

Болезнь и ее причины

У. Т. Коунсилман

Disease and Its Causes

W. T. Councilman



Project Gutenberg

Электронная книга проекта "Гутенберг" о болезнях и их причинах

Эта электронная книга предназначена для использования любым человеком в любой точке Соединенных Штатов и большинства других частей мира бесплатно и практически без каких-либо ограничений. Вы можете скопировать его, раздать или повторно использовать в соответствии с условиями лицензии Project Gutenberg, прилагаемой к этой книге, или онлайн по адресу www.gutenberg.org. Если вы находитесь за пределами Соединенных Штатов, вам необходимо ознакомиться с законами страны, в которой вы находитесь, прежде чем использовать эту электронную книгу.

Название: Болезнь и ее причины

Автор: У. Т. Коунсилман

Дата выхода: 8 марта 2005 г. [Электронная книга № 15283]

Последнее обновление: 14 декабря 2020 г.

Язык: Английский

Кредиты: Электронный текст подготовлен Робертом Шиммином, Кэрол Дэвид, Джошуа Хатчинсоном и командой онлайн-корректоров Project Gutenberg

*** НАЧАЛО ПРОЕКТА "ЭЛЕКТРОННАЯ КНИГА ГУТЕНБЕРГА" БОЛЕЗНЬ И ЕЕ ПРИЧИНЫ " ***

Электронный текст подготовлен Робертом Шиммином, Кэрол Дэвид, Джошуа Хатчинсоном и командой онлайн-корректоров Project Gutenberg

Болезнь и ее причины

У. Т. Коунсилман, А.М., доктор медицины, доктор права

Профессор патологии Гарвардского университета

НЬЮ-ЙОРК

ГЕНРИ ХОЛТ И КОМПАНИЯ

ЛОНДОН

УИЛЬЯМС И НОРГЕЙТ

Содержание

- Содержание
- Предисловие
- Глава I
- Определение болезни.—Характеристики живой материи.—Клетки как живые единицы.—Амеба как тип одноклеточного животного.—Отношение живой материи к окружающей среде.—Способность живой материи адаптироваться к окружающей среде.—Индивидуальность живой материи.—Причины болезней.—Внешние.—Отношение человеческого тела к окружающей среде.—Поверхности тела.—Увеличение поверхности за счет образования желез.—Реальная внутренняя часть тела, представленная различными структурами, размещенными между поверхностями.—Жидкости организма.—Нервная система.—Сердце и кровеносные сосуды.—Клетки крови.—Железы внутренней секреции.
- Глава II
- Нет четкой границы между здоровьем и болезнью.—Функциональная питательная и формирующая активность клеток.—Разрушение и восстановление - постоянные процессы в живой материи.—Повреждения тела.—Воздействие тепла.—Действие ядов.—Поражения от болезней.—Восстановление.—Законы, управляющие восстановлением.—Связь восстановления со сложностью структуры и возрастом.—Резервные силы организма.—Компенсаторные процессы в организме.—Старость.—Снижение устойчивости к воздействию окружающей среды - важный фактор старости.—Смерть.—Как это произошло.—Изменения в Телe после смерти.—Осознание Смерти.
- Глава III
- Рост тела.—Более быстрый рост в эмбриональный период.—Координация и регуляция роста.—Опухоли.—Рост опухолей по сравнению с нормальным ростом.—Размер, форма и структура опухолей.—Способность опухолей к росту, как показано при инокуляции опухолей мышам.—Доброкачественные и злокачественные опухоли.—Влияние наследования.—Становятся ли опухоли более частыми?—Влияние, оказываемое опухолью на человека, который ее переносит.—Связь опухолей с возрастом и полом.—Теории относительно причины опухолей.—Паразитарная теория.—Травматическая теория.—Эмбриональная теория.—Важность раннего распознавания и удаления опухолей.
- Глава IV
- Реакции тканей организма На травмы.—Воспаление.—Изменения В Крови При этом.—Эмиграция кровяных телец.—Очевидные изменения в поврежденной части и способ, которым они возникают.—Жар, покраснение, отек и боль.—Образование волдырей при солнечном ожоге.—Изменения в клетках поврежденной части тела.—Клетки, которые мигрируют из кровеносных сосудов, действуют как фагоциты.—Макрофаги.—Микрофаги.—Хемотропизм.—Заживление воспаления.—Устранение причины.—Восстановление клеток и новообразование.—Новообразование кровеносных сосудов.—Острое и хроническое воспаление.—Очевидно, Целенаправленный характер изменений при воспалении.

- Глава V
- Инфекционные заболевания.—Историческое значение эпидемий болезней.—Потери в битвах контрастировали с потерями в армиях, вызванными инфекционными заболеваниями.— Развитие знаний об эпидемиях.—Взгляды Гиппократ и Аристотеля.—Спорадические и эпидемические заболевания.—Теория эпидемической конституции.—Теория о том, что заразный материал является живым.—Открытие бактерий Левенгуком в 1675 году.—Связь заразности с теорией самопроизвольного зарождения.Нидхэм и Спалланцани.—Открытие составного микроскопа в 1605 году.—Доказательство того, что живой организм является причиной болезни.—Сибирская язва.—Открытие бациллы сибирской язвы в 1851 году.— Культивирование бациллы Кохом.—Способ заражения.—Работа Пастера по сибирской язве.— Важность болезни.
- Глава VI
- Классификация организмов, вызывающих заболевания.—Бактерии: размер, форма, структура, способность к росту, размножению и спорообразованию.—Искусственное культивирование бактерий.—Значение бактерий в природе.—Разновидности бактерий.—Сапрофитные и паразитические формы.—Простейшие.—Структура более сложная, чем у бактерий.— Распространение в природе.—Рост и размножение.— Конъюгация и половое размножение.— Образование спор.—Необходимость в жидкой среде.—Пища простейших.—Паразитизм.— Ультрамикроскопические или фильтруемые организмы.—Ограниченность микроскопа.— Фарфоровые фильтры для отделения микроорганизмов от жидкости.— Ящур, вызванный ультрамикроскопическим организмом.— Другие заболевания, вызванные таким образом.— Появляются ли новые заболевания?
- Глава VII
- Природа инфекции.—Проникновение в организм с его поверхностей.—Защита этих поверхностей.—Могут ли бактерии проникать через неповрежденную поверхность.—Инфекция от ран.—Раны на современной войне менее подвержены инфекции.—Связь столбняка с ранами, нанесенными игрушечным пистолетом.—Первичный очаг или Предсердие инфекции.—Распространение бактерий в организме.—Различные степени устойчивости к бактериям, проявляемые различными органами.—Способ действия бактерий.—Выработка токсинов.—Устойчивость организма к бактериям.—Конфликт между паразитом и хозяином.—С обеих сторон средства нападения и защиты.—Фагоцитоз.—Уничтожение бактерий кровью.— Токсические бактериальные заболевания.—Токсин и антитоксин.—Иммунитет.—Теория Эрлиха.
- Глава VIII
- Вторичные, терминальные и смешанные инфекции.—Распространение инфекции у отдельного человека.—Туберкулез.—Туберкулезная палочка.—Частота заболевания.—Первичные очаги.— Распространение бацилл.—Выведение бацилл из организма.—Влияние очага заболевания на выделение бацилл.—Кишечные заболевания.—Способы заражения.—Заражение при выделении мокроты.—Заражение источников водоснабжения.—Распространение инфекции от насекомых.—Трипаносомные заболевания.—Сонная болезнь.—Малярия.—Роль, которую играют комары.—Паразитизм у комаров.—Заражение под влиянием привычек и обычаев.— Анкилостомоз.—Взаимосвязь между болезнями человека и животных.—Чума.—Роль крыс в передаче инфекции.—Нынешняя эпидемия чумы.
- Глава IX

- Носители заболеваний.—Связь между спорадическими случаями инфекционных заболеваний и эпидемиями.—Оспа.—Цереброспинальный менингит.—Полиомиелит.—Различия в восприимчивости отдельных лиц.—Состояния, которые могут влиять на восприимчивость.—Расовая восприимчивость.—Влияние возраста и пола.—Профессия и окружающая среда.—Возрастной период инфекционных заболеваний.
 - Глава X
 - Наследственность как фактор заболевания.—Процесс размножения клеток.—Половые клетки отличаются от других клеток организма.—Инфицирование яйцеклетки.—Внутриутробная инфекция.—Плацента как барьер для инфекции.—Вариации и мутации.—Наследование предрасположенности к заболеваниям.—Влияние алкоголизма родителей на потомков.—Наследственность нервных заболеваний.—Передача болезни только по женской линии.—Гемофилия.—Наследование пороков развития.—Причины пороков развития.—Материнские впечатления не влияют.—Евгеника.
 - Глава XI
 - Хронические заболевания.—Болезни сердца как пример.—Структура и функция сердца.—Действие клапанов.—Возникновение заболеваний сердца в результате инфекции.—Состояния, возникающие в клапанах.—Способ, которым заболевание клапанов нарушает их функцию.—Компенсация повреждения за счет усиления сердечной деятельности.—Увеличение сердца.—Результат несовершенной работы сердца.—Венозный застой.—Водянка.—Хроническое заболевание нервной системы.—Безумие.—Связь между безумием и преступностью.—Алкоголизм и сифилис Частые причины безумия.—Прямые и косвенные причины нервных заболеваний.—Связь между социальной жизнью и нервными заболеваниями.—Функциональные и органические заболевания.—Неврастения.
 - Глава XII
 - Быстрое развитие медицины за последние пятьдесят лет.—Влияние Дарвина.—Профилактическая медицина.—Распространение медицинских знаний.—Развитие в последние годы условий, которые действуют как факторы заболевания.—Фабричная жизнь.—Городская жизнь.—Расширение общения между народами.—Интродукция паразитов растений.—Увеличение продолжительности жизни в приюте.—Младенческая смертность.—Богатство и бедность как факторы возникновения болезней.
 - Глоссарий
 - Указатель
 - Примечания
-

Предисловие

В этом небольшом томе автор попытался изобразить болезнь как жизнь в условиях, отличных от обычных. Жизнь включает в себя многое неизвестное, и поскольку болезнь является состоянием живых существ, она также создает множество проблем, которые неразрешимы при наших нынешних знаниях. Пятьдесят лет назад масштабы неизвестных и в то время неразрешимых вопросов, связанных с болезнями, были намного больше, чем в настоящее

время, и проблемы сейчас во многом отличаются от проблем прошлого. Не было предпринято никаких попыток упростить предмет путем представления теорий в виде фактов.

Ограниченность пространства помешала настолько полному рассмотрению предмета, насколько это было бы желательно для ясности, но была предпринята попытка справедливого разделения на общую и конкретную фазы заболевания. По необходимости, наибольшее внимание было уделено инфекционным заболеваниям и их причинам. Это не только потому, что эти заболевания являются наиболее важными, но и потому, что они наиболее известны и дают простейшие иллюстрации. Место, отведенное инфекционным заболеваниям, позволило дать лишь беглое описание органических заболеваний и таких тем, как безумие и наследственность. Из органических заболеваний больше всего места было уделено болезням сердца. Окружающая среда и социальные условия в качестве причин заболеваний мало учитываются.

В тексте упоминается очень мало авторов и не приводится библиография. Не хватает литературы, посвященной общим аспектам болезни; более того, книга написана не для врачей, а список исследователей, из работ которых были почерпнуты знания о болезнях, был бы слишком длинным, чтобы приводить его.

Предполагалось, что читатель имеет некоторое представление об элементарной анатомии и физиологии, и эти темы рассматривались лишь в той мере, в какой это необходимо для подготовки сцены для драмы. Я в долгу перед моим другом, мистером У. Р. Тейером, за терпеливое чтение рукописи и за многочисленные предложения относительно формулировок.

Болезнь и ее причины

Глава I

ОПРЕДЕЛЕНИЕ БОЛЕЗНИ.—ХАРАКТЕРИСТИКИ ЖИВОЙ МАТЕРИИ.—КЛЕТКИ КАК ЖИВЫЕ ЕДИНИЦЫ.—АМЕБА КАК ТИП ОДНОКЛЕТОЧНОГО ЖИВОТНОГО.—ОТНОШЕНИЕ ЖИВОЙ МАТЕРИИ К ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ.—СПОСОБНОСТЬ ЖИВОЙ МАТЕРИИ АДАПТИРОВАТЬСЯ К ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ.—ИНДИВИДУАЛЬНОСТЬ ЖИВОЙ МАТЕРИИ.—ПРИЧИНЫ БОЛЕЗНЕЙ.—ВНЕШНИЕ.—ОТНОШЕНИЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ТЕЛА К ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ.—ПОВЕРХНОСТИ ТЕЛА.—УВЕЛИЧЕНИЕ ПОВЕРХНОСТИ ЗА СЧЕТ ОБРАЗОВАНИЯ ЖЕЛЕЗ.—РЕАЛЬНАЯ ВНУТРЕННЯЯ ЧАСТЬ ТЕЛА, ПРЕДСТАВЛЕННАЯ РАЗЛИЧНЫМИ СТРУКТУРАМИ, РАЗМЕЩЕННЫМИ МЕЖДУ ПОВЕРХНОСТЯМИ.—ЖИДКОСТИ ОРГАНИЗМА.—НЕРВНАЯ СИСТЕМА.—СЕРДЦЕ И КРОВЕНОСНЫЕ СОСУДЫ.—КЛЕТКИ КРОВИ.—ЖЕЛЕЗЫ ВНУТРЕННЕЙ СЕКРЕЦИИ.

В случае с таким большим и сложным предметом, как болезнь, возникает большая трудность дать определение, которое было бы точным и всеобъемлющим. Болезнь можно определить как "Изменение, происходящее в живых существах, вследствие которого они больше не находятся в гармонии со своей окружающей средой". Очевидно, что эта концепция болезни неотделима от

идеи жизни, поскольку заболеть может только живое существо. В любом мертвом теле имела место предшествующая болезнь или травма, и в результате произведенных изменений та особая форма активности, которая составляет жизнь, прекратилась. Такие изменения, как гниение, происходят в мертвом теле, но это изменения, которые произошли бы в любой массе аналогичного состава, и на них не влияет тот факт, что масса когда-то была живой. Болезнь также может рассматриваться как отрицание нормы. Однако у живых существ нет определенного типа нормы. Идеальный нормальный тип может быть сконструирован на основе среднего значения большого числа индивидов; но любой отдельный индивид в группе будет в большей или меньшей степени отклоняться от него. Не было найдено двух индивидуумов, у которых совпадали бы все измерения Бертильона. Болезнь относится к индивидууму; состояния, которые у одного индивидуума можно было бы расценить как болезнь, не обязательно расценивать так у другого. Сравнения между здоровьем и болезнью, нормальным и ненормальным должны проводиться не между идеальным нормальным и ненормальным, а между тем, что составляет нормальное или обычное и ненормальное у конкретного человека.

Концепция болезни настолько неразрывно связана с концепцией жизни, что для понимания данного определения необходим краткий обзор структуры и свойств живых существ. Живая материя подчиняется законам, которые управляют материей, и, как материя любого другого вида, она состоит из атомов и молекул. Живой материи не присуща никакая сила, никакая жизненная сила, независимая от космических сил и отличающаяся от них; энергия, которую выделяет живая материя, уравнивается энергией, которую она получает. Она претерпевает постоянные изменения, и происходит постоянный обмен с окружающей средой. Молекулы, из которых он состоит, постоянно претерпевают изменения в своем количестве, виде и расположении. Группы атомов в качестве продуктов разложения постоянно выделяются из него, и взамен он получает извне другие группы атомов, с помощью которых он восстанавливает свое вещество или увеличивается в количестве. Все определения жизни передают эту идею активности. Герберт Спенсер говорит: "Жизнь - это непрерывное приспособление внутренних отношений к внешним условиям". Молекулы веществ, образующих живой материал, велики, сложны и нестабильны, и как таковые они постоянно стремятся перейти от сложного к простому, от неустойчивого к стабильному равновесию. Элементарные вещества, образующие живой материал, известны, но до сих пор не было обнаружено возможности искусственно соединить эти вещества таким образом, чтобы полученная масса проявляла те активности, которые мы называем явлениями жизни. Различие между живой и неживой материей проявляется только тогда, когда рассматривается совокупность действий живой материи; любое отдельное явление живой материи может проявляться и в неживом материале. Вероятно, наиболее отличительным критерием живой материи является ее индивидуальность, которая, несомненно, зависит от различий в структуре, физической или химической, между различными единицами.

Для продолжения существования живой материи необходимы определенные условия. Она должна быть окружена жидкой или полужидкой средой, чтобы можно было легко взаимодействовать с окружающей средой. Она должна постоянно получать извне запас энергии в виде пищи, а вещества, образующиеся в результате внутриклеточной химической активности, должны удаляться. В случае со многими животными создается впечатление, что необходимость в жидкой среде для живой материи неприменима, поскольку поверхностные клетки кожи не имеют жидкости вокруг себя; однако эти клетки мертвы и служат просто механической или

защитной цели. Все живые клетки кожи и все клетки, находящиеся под ней, окружены жидкостью.

Живая материя всегда присутствует в виде небольших масс, называемых "клетками", которые являются живыми единицами. Клетки различаются по форме, структуре и размеру, некоторые из них настолько велики, что их можно увидеть невооруженным глазом, в то время как другие настолько малы, что их невозможно отчетливо разглядеть при самой высокой мощности микроскопа. Живое существо или организм может состоять из одной клетки или, в случае высших животных и растений, может быть образован из большого количества клеток, причем клетки сходного характера объединяются в массы, образуя такие органы, как печень и мозг.

В каждой клетке есть дифференцированная область, составляющая особую структуру, ядро, которое содержит особый материал, называемый "хроматин". Ядро имеет главное отношение к размножению клетки и содержит факторы, определяющие наследственность. Масса за пределами ядра называется "цитоплазмой", и она может быть однородной по внешнему виду или может содержать гранулы. Снаружи имеется более или менее определенная клеточная мембрана. Обычно считается, что клеточный материал имеет полужидкую или студенистую консистенцию и содержится внутри внутриклеточной сетки. Это чрезвычайно сложная масса, как с химической, так и с физической точки зрения. (Рис. 1.)

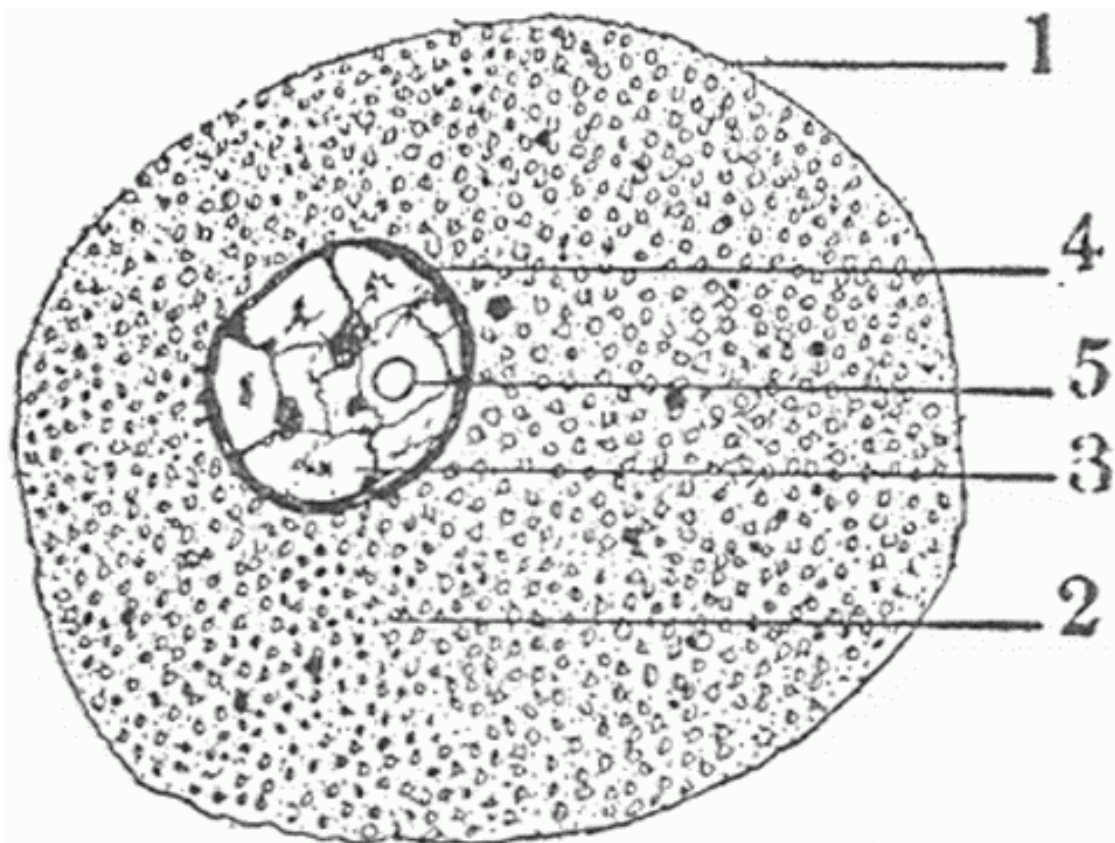


Рис. 1—Схема клетки. 1. Клеточная мембрана. 2. Клеточное вещество или цитоплазма. 3. Ядро. 4. Ядерная мембрана. 5. Ядрышко.

К простому представлению о здоровье и болезнях можно прийти, изучая эти состояния у одноклеточных животных непосредственно под микроскопом, помещая животное на

предметное стекло. Для этой цели можно использовать небольшой организм под названием "Амеба" (рис. 2), который обычно присутствует в пресноводных прудах. Это выглядит как небольшая масса, на вид студенистой консистенции с четкими очертаниями, внешняя часть однородная, внутренняя зернистая. Ядро, которое видно с трудом, выглядит как маленький пузырек внутри. Внутри многих амеб также имеется небольшое свободное пространство - сократительный пузырек, который попеременно сокращается и расширяется, благодаря чему облегчается движение внутриклеточной жидкости и удаляются продукты жизнедеятельности. Внутренние гранулы часто меняют свое положение, показывая, что внутри массы происходит движение. Амеба медленно перемещается по поверхности стекла за счет удлинения тупых отростков, образованных из прозрачной внешней части, которые прилипают к поверхности и в которые втекает внутренняя зернистая масса. Это движение происходит не случайно, а в определенных направлениях, и на него можно влиять. Амеба будет двигаться к определенным веществам, которые могут находиться в жидкости вокруг нее и вдали от других. В воде, в которой живут амебы, обычно есть и другие организмы, в частности бактерии, которыми они питаются. Когда такая бактерия вступает в контакт с амебой, она попадает в ее организм, становясь частью процессов, которые амеба выделяет. Затем заключенный организм находится в небольшом свободном пространстве внутри амебы, окруженный жидкостью, которая, как было показано, отличается по своей химической реакции от общей жидкости внутри организма. Это свободное пространство, которое может образоваться в любой точке тела, соответствует желудку высших животных, а жидкость внутри него - пищеварительной жидкости или желудочному соку. Через некоторое время заключенный организм исчезает, он подвергается растворению и ассимилируется; то есть вещества, из которых состояло его тело, расщепляются, молекулы перестраиваются, и часть превращается в вещество амебы. Если в воду поместить мельчайшие нерастворимые вещества, такие как частицы кармина, они также могут быть поглощены амебой; но они не претерпевают никаких изменений и через некоторое время выбрасываются. Под микроскопом можно наблюдать только грубые жизненные явления, движение массы, движение внутри массы, прием и разложение частиц пищи и выделение инертных веществ. Происходящие разнообразные и активные химические изменения невозможно наблюдать.

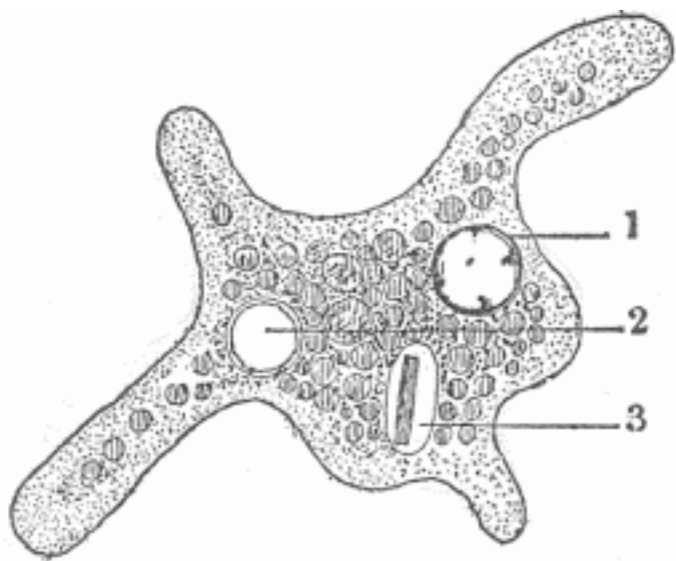


Рис. 2.—Амеба. 1. Ядро. 2. Сократительный пузырь. 3. Питательная вакуоль, содержащая бациллу.

До настоящего времени предполагалось, что среда обитания амебы - это та, к которой она приспособилась и которая благоприятна для ее существования. В этих условиях его структура соответствует типу вида, как и явления, которые он проявляет, и он может усваивать пищу, расти и размножаться. Если во время наблюдения поместить в жидкость маленький кристаллик соли, изменения произойдут почти мгновенно. Движение прекращается, амебы, по-видимому, сжимаются в меньшие размеры и становятся более зернистыми и непрозрачными. Если они остаются в этой жидкости достаточно долгое время, они не восстанавливают свое обычное состояние при повторном помещении в пресную воду. Не возникает ни одного из явлений, которые характеризуют живых амеб: мы говорим, что они мертвы. Через некоторое время они начинают распадаться, и бактерии, содержащиеся в воде и которыми питались амебы, теперь проникают в их ткани и способствуют распаду. Изменяя продолжительность воздействия соленой воды или количество добавляемой соли, можно достичь точки, когда некоторые, но не все амебы будут уничтожены. Выживут немногие или многие, зависит от степени полученных повреждений. Почти те же явления могут быть вызваны постепенным нагреванием воды, в которой содержатся амебы. Возможно даже постепенно приучить такие маленькие организмы к среде, которая уничтожила бы их, если бы внезапно подверглась ей, но в процессе адаптации многие особи погибнут.

Из такого эксперимента очевидно, что когда живой организм попадает в среду, к которой он не приспособился и которая является неблагоприятной, в его структуре могут произойти такие изменения, что он не сможет жить, даже когда его снова вернут к естественным для него условиям. Такие изменения структуры или повреждения называются *поражениями* при болезни. Мы видели, что у некоторых индивидуумов повреждения было достаточно, чтобы на какое-то время подавить только обычные проявления жизни; они вернулись, когда организм был удален из неблагоприятных условий, и при этом или предшествовавшем этому событию организмы, если они были заметно изменены, восстановили обычную форму и структуру. Мы можем рассматривать это как болезнь и выздоровление. При болезни есть как травма или повреждение, так и зависящее от этого нарушение жизнедеятельности. Причина болезни действовала на организм извне, она была внешней по отношению к нему. Независимо от того, действуют ли вредные внешние условия, как в данном случае, путем изменения окружающего осмотического давления, или путем разрушения ферментов внутри клетки, или путем введения в клетку веществ, которые образуют стабильное химическое соединение с определенными ее составляющими и, таким образом, препятствуют протеканию химических процессов, необходимых для жизни, результат один и тот же.

Эксперименты с амебами демонстрируют также две наиболее поразительные характеристики живой материи. 1. Она *способна к адаптации*. Под влиянием необычных условий могут происходить изменения в структуре и, возможно, в веществе, вследствие чего организмы в таких внешних условиях все еще могут проявлять обычные явления. Организм не может приспособиться к таким изменениям, не претерпев изменений в структуре, хотя видимых признаков таких изменений может и не быть. Это изменение структуры не является болезнью при условии, что не нарушаются гармоничные отношения организма с окружающей средой. Человек без печени не должен рассматриваться как больной, при условии, что может быть такая внутренняя перестройка, что все жизненные явления могут протекать обычным образом без

помощи этого полезного и часто злокачественного органа. 2. Это индивидуально. При различной степени воздействия неблагоприятных условий более серьезного характера разрушаются некоторые, но не все организмы; при незначительном воздействии - немногие; при более длительном - многие. Неблагоприятные условия, которые уничтожат всех подвергшихся им особей вида, должны быть чрезвычайно редкими.¹ У неживых существ нет такой индивидуальности. В сахарной массе каждое зернышко обладает точно такими же характеристиками и реагирует точно так же, как и все остальные зерна в массе.

Индивидуальность, какой бы выраженной она ни была, обусловлена структурными вариациями. При огромной сложности живых существ почти невозможно представить, что любые две особи, будь то отдельные клетки или образованные из клеточных масс, могут быть в точности одинаковыми. При таких индивидуальных различиях нет необходимости предполагать какие-либо различия в количестве и характере составляющих элементов, но индивидуальность может быть обусловлена различиями в атомном или молекулярном устройстве. Существуют две формы кристаллов винной кислоты с совершенно одинаковой химической формулой, одна из которых отражает поляризованный свет влево, а другая - вправо. Однако все левосторонние кристаллы и все правосторонние кристаллы в точности одинаковы. Количество возможных вариаций в химической структуре такого сложного вещества, как протоплазма, невообразимо.

Ни в коем случае индивидуальность живой материи не выражается так сильно, как в сопротивлении болезням. Различия в степени устойчивости к неблагоприятным условиям окружающей среды прослеживаются в каждой истории о кораблекрушении и воздействии окружающей среды. При наиболее обширных эпидемиях некоторые люди остаются в живых; но здесь необходимо проявлять осторожность при интерпретации иммунитета, поскольку должны быть различия в степени воздействия причины эпидемии. Было бы неверно интерпретировать невосприимчивость к пулям в бою как обусловленную какой-либо индивидуальной особенностью, за исключением, возможно, склонности некоторых индивидуумов убирать тело подальше от пуль; в бою и при эпидемиях вступают в силу факторы случайности и осмотристельности. Ни один другой живой организм не обладает такой устойчивостью к изменениям окружающей среды, как человек, и этому сопротивлению он обязан своим превосходством. С помощью своего интеллекта он может изменять окружающую среду. Он способен противостоять действию холода с помощью домов, огня и одежды; без такой силы разумного создания непосредственного окружения климатическая зона, в которой мог бы жить человек, была бы очень узкой. Точно так же, как болезнь может быть приобретена в результате неблагоприятного окружения, человек может так приспособить свое окружение к травме, что наступит гармония, несмотря на травму. Среда, необходимая для компенсации травмы, может стать очень узкой. Человеку с плохо работающим сердцем необходимо все больше и больше ограничивать свободную жизнь, пока, наконец, единственная среда, в которой жизнь хотя бы сносно гармонична, - это укрытие одеялами и стены комнаты.

Различные условия, которые могут воздействовать на организм, вызывая изменения, необходимые для возникновения болезни, многообразны. Отсутствие устойчивости к травмам, неспособность к адаптации, будь то из-за врожденного дефекта или приобретенного состояния, сами по себе болезнью не являются, но болезнь вызывается действием на такого индивида внешних условий, которые могут быть ничем иным, как теми, которым постоянно подвергаются особи данного вида и которые не причиняют вреда.

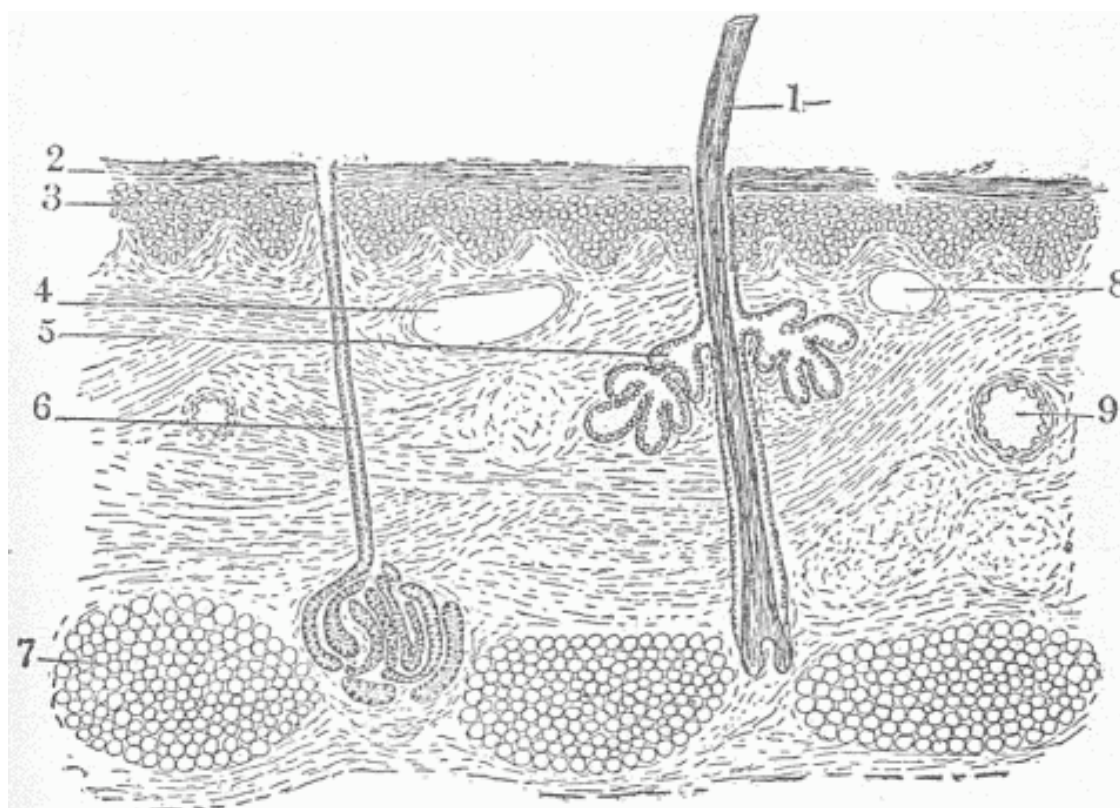


Рис. 3.—Участок кожи. 1. Волос. Обратите внимание, что на поверхности имеется глубокое углубление, образующее маленькую луковицу, из которой растут волосы. 2. Поверхностный или роговой слой кожи; клетки здесь соединяются, образуя плотный, гладкий, плотный слой, непроницаемый для влаги. 3. Нижний слой клеток. В этом слое постоянно образуются новые клетки для питания тех, которые в виде тонких чешуек отделяются от поверхности. 4. Срез маленькой вены. 9. Срез артерии. 8. Участок лимфатического русла. Увеличение слишком низкое, чтобы увидеть более мелкие кровеносные сосуды. 5. Одна из желез рядом с волосами, вырабатывающая маслянистый секрет. 6. Потовая железа. 7. Кожный жир. Обратите внимание, что волосы, волосные и потовые железы являются непрерывными на поверхности и представляют собой ее нисходящее продолжение. Вся ткань, указанная ниже 2 и 3, представляет собой кориум, из которого изготавливается кожа.

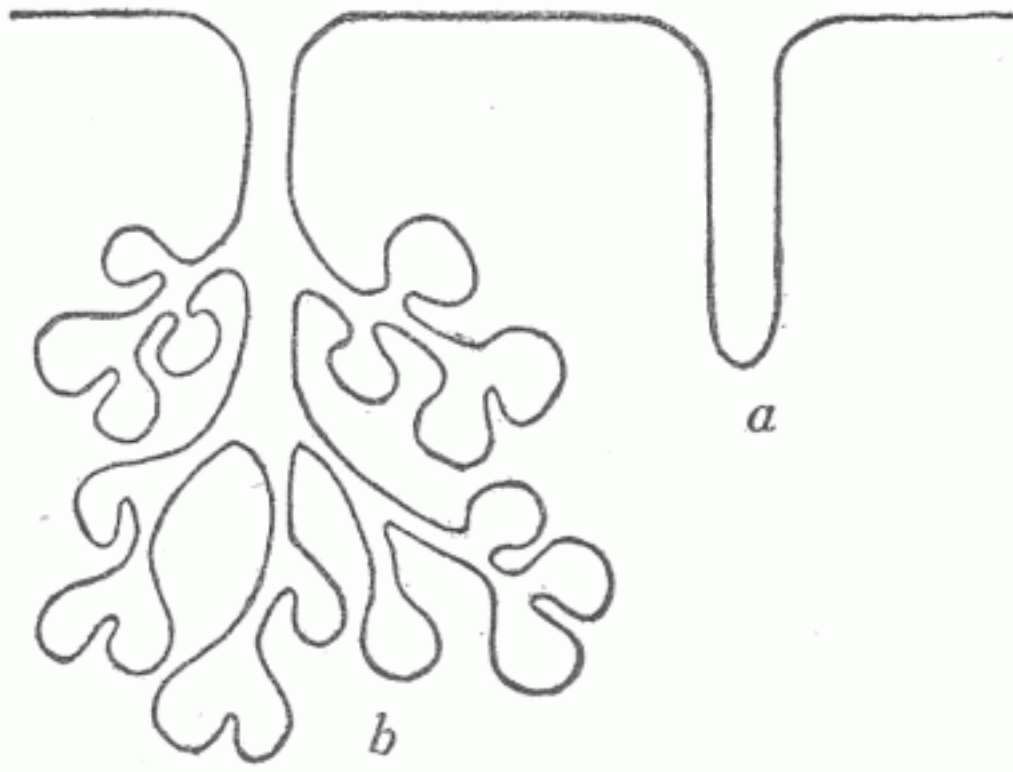


Рис. 4 —Схематический разрез Поверхности, Показывающий Отношение Желез К Поверхности. (a) Простая или трубчатая железа, (b) сложная или кистевидная железа.

Все причины болезней действуют на организм извне, и важно понимать отношения, которые тело высокоразвитого организма, такого как человек, имеет с внешним для него миром. Это соотношение осуществляется с помощью различных поверхностей тела. Снаружи находится кожа [рис. 3], поверхность которой во много раз увеличена за счет наличия желез и таких придатков к коже, как волосы и ногти. Железа, какой бы сложной ни была ее структура, представляет собой не что иное, как продолжение поверхности в нижележащую ткань [рис. 4]. В процессе эмбрионального развития все железы образуются путем врастания поверхности. Клетки, выстилающие поверхность железы, подвергаются структурной дифференцировке, которая позволяет им выполнять определенные функции, поглощать вещества из одного и того же источника и преобразовывать их. Самой большой железой на внешней поверхности тела является молочная железа [рис. 5], в которой вырабатывается молоко; есть два миллиона маленьких трубчатых желез, потовых желез, которые вырабатывают водянистую жидкость, которая служит для охлаждения тела путем испарения; есть железы в отверстиях волос, которые вырабатывают жировой секрет, который смазывает волосы и предотвращает их высыхание, и многие другие.

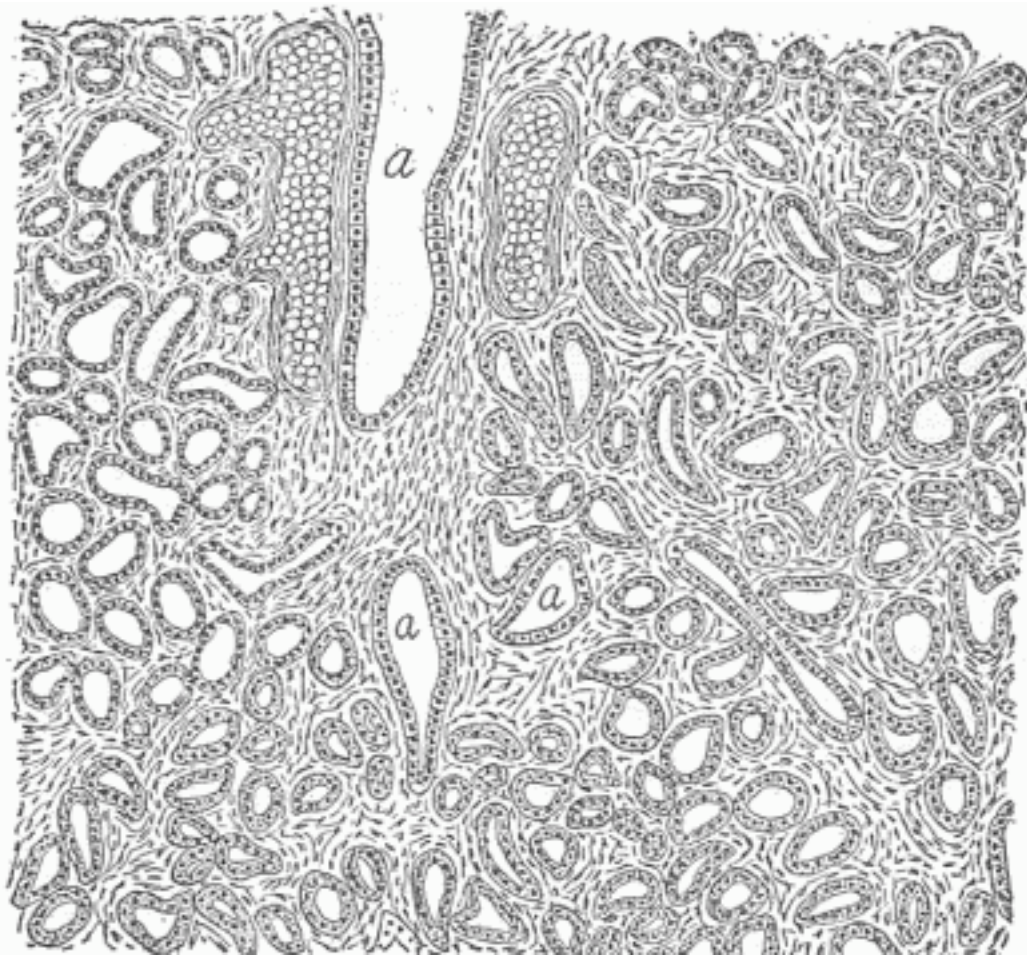


Рис. 5 - Разрез молочной железы. (а) Протоки железы, по которым молоко, выделяемое клетками, выстилающими все мелкие отверстия, поступает в сосок. Все эти отверстия продолжают поверхность кожи. По обе стороны от крупных протоков расположены вены, заполненные кровяными тельцами.

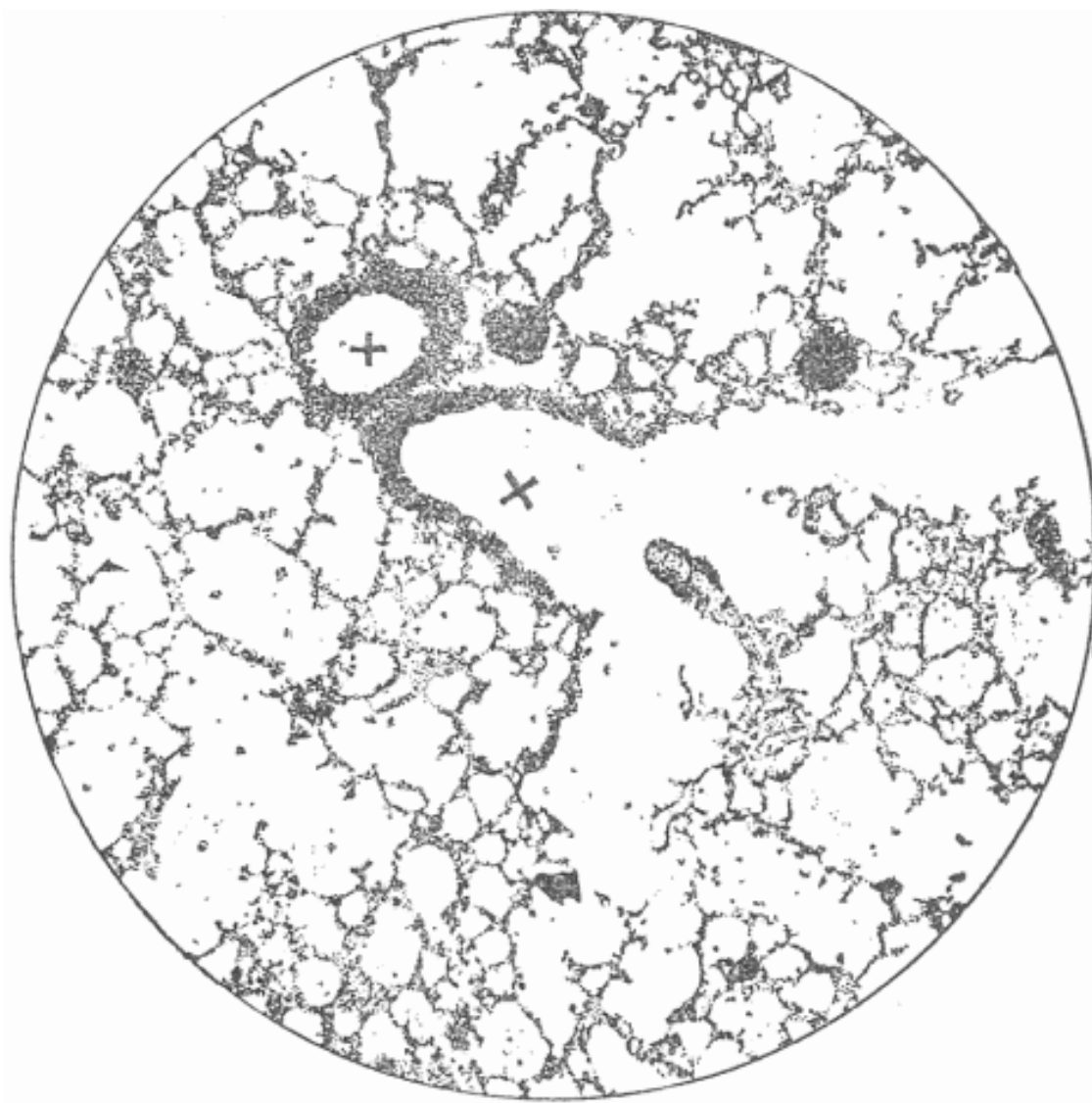


Рис. 6 - Фотография участка легкого Мыши. х х - это воздушные трубки или бронхи, которые сообщаются со всеми небольшими пространствами. На стенках перегородок имеется густая сеть кровеносных сосудов, которые отделены от воздуха в помещениях тонкой мембраной.

Внешняя поверхность переходит во внутреннюю часть тела, образуя две поверхности, одна из которых, кишечный канал, сообщается в двух местах, во рту и заднем проходе, с внешней поверхностью; а другая, мочеполовая поверхность, которая сообщается с внешней поверхностью только в одном месте. Поверхность кишечного канала намного больше по протяженности, чем внешняя поверхность, и имеет огромные расширения в легких и в крупных железах, таких как печень и поджелудочная железа, которые сообщаются с ним посредством своих протоков. Площадь поверхности внутри легких оценивается в девяносто восемь квадратных ярдов, что обусловлено обширными складками поверхности [рис. 6], подобно тому, как большая поверхность тонкой ткани при складывании может быть сжата в небольшое пространство. Длина кишечного канала от рта до заднего прохода составляет тридцать футов, окружность сильно варьируется, но можно с уверенностью предположить, что средняя окружность составляет три дюйма, что дает площадь от семи до восьми квадратных футов, и это во много раз умножается за счет добавления поверхностей связанных с ним желез. Диаграмма

микроскопической структуры стенки кишечника показывает, насколько слабую оценку протяженности поверхности дает исследование невооруженным глазом [рис. 7]. Через кишечный канал вводится пища или вещества, необходимые для обеспечения энергии, которую преобразует живая ткань. Эта пища разжижается и так изменяется под действием различных жидкостей, образующихся в железах кишечника и изливающихся на поверхность, что она может проникать внутрь организма и становиться доступной для живых клеток. Различные остатки пищи, представляющие собой либо избыток материала, либо материал, неспособный к перевариванию, остаются в кишечнике и после различных изменений, имеющих гнилостный характер, выходят из заднего прохода в виде фекалий.

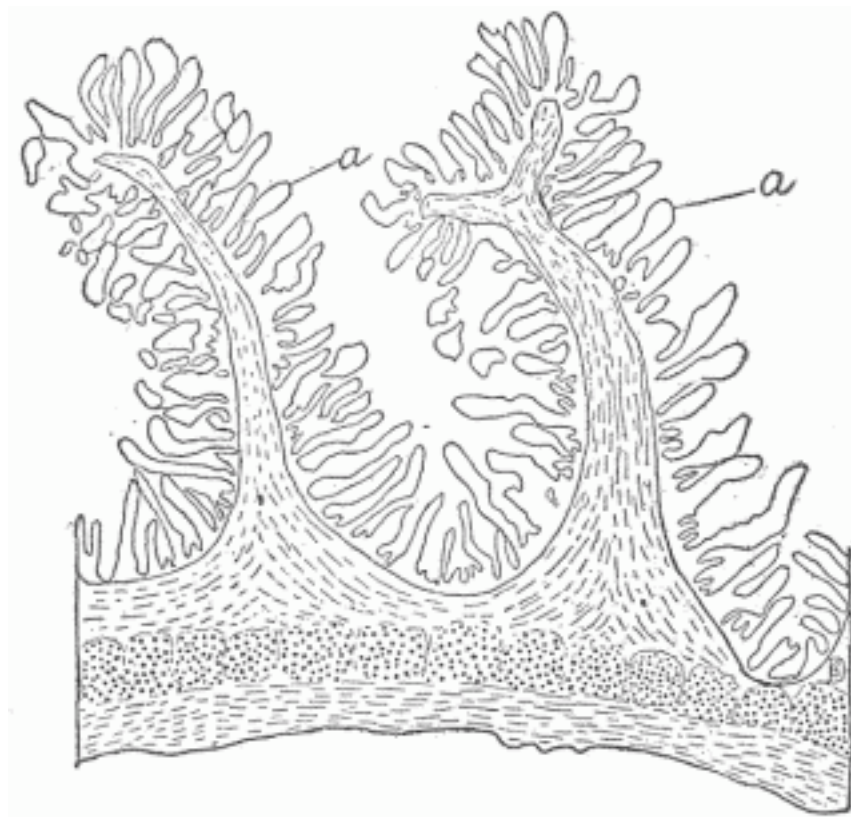


Рис. 7. Срез тонкой кишки, показывающий Большую площадь поверхности. (а) Внутренняя поверхность. Маленькие пальцевидные выступы представляют собой ворсинки, а между ними находятся небольшие углубления, образующие трубчатые железы.

Посредством легких, которые представляют собой часть поверхности, кислород воздуха, необходимый для жизнедеятельности клеток, поступает в организм и выводится углекислота. Газообмен осуществляется кровью, которая, заключенная в бесчисленные маленькие тонкостенные трубочки, почти покрывает поверхность и вступает в контакт с воздухом в легких, забирая из них кислород и отдавая ему углекислоту.

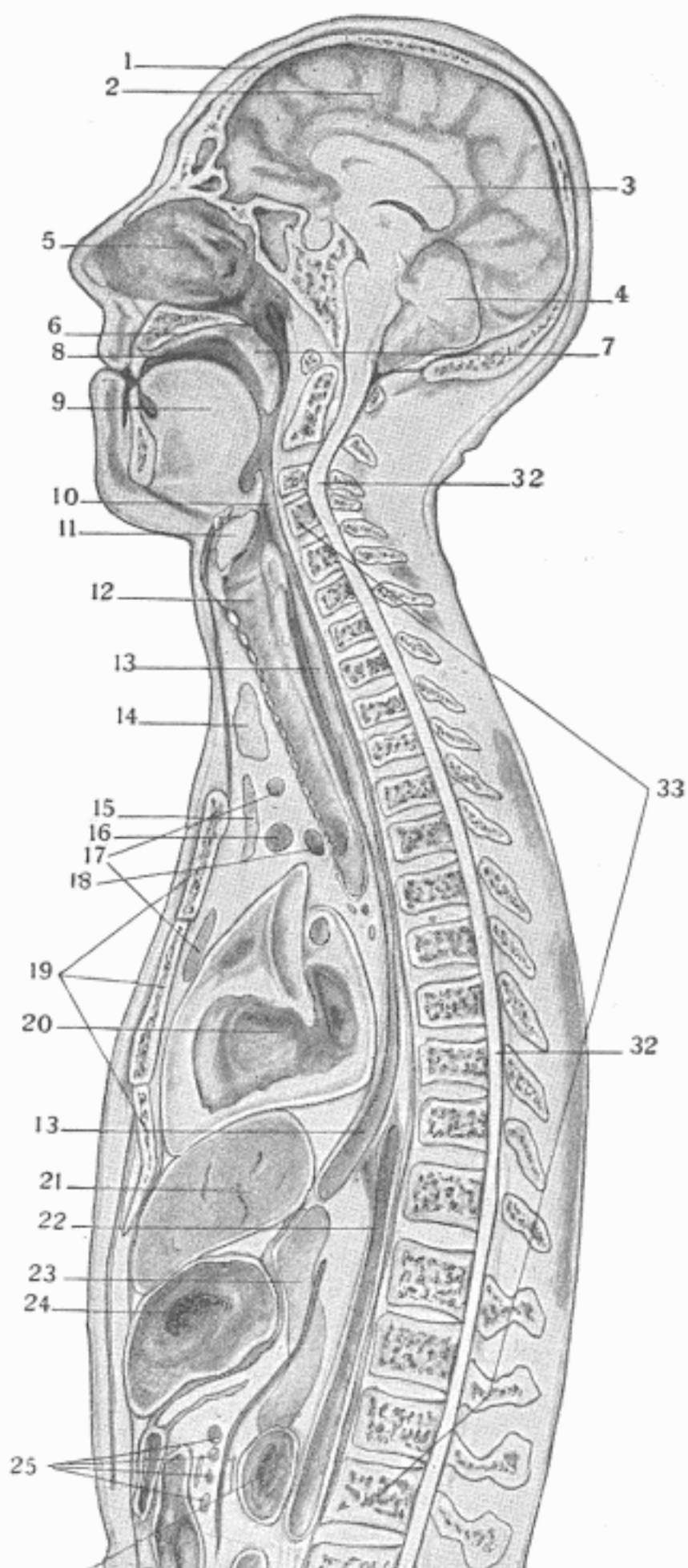


Рис. 8. Продольный разрез посередине тела, Показывающий внешние и Внутренние поверхности и органы.

1. Череп.
2. Мозг, показывающий извилины серой оболочки, в которых нервных клеток наиболее много.
3. Белое вещество внутри мозга образовано нервными волокнами, которые соединяют различные его части.
4. Малый мозг или мозжечок.
5. Внутренняя часть носа. Обратите внимание на близость верхней части этой полости к мозгу.
6. Твердое или костистое небо, образующее небо рта.
7. Мягкое небо, которое нависает как занавес между ртом и глоткой.
8. Полость рта.
9. Язык.
10. Начало пищевода.
11. Гортань.
12. Трахея.
13. Пищевод.
14. Щитовидная железа.
15. Вилочковая железа или сладкое печенье.
16. Большая полая вена, которая переносит кровь из головного мозга и верхней части тела в сердце.
- 17-25. Лимфатические узлы: 17 - на шее; 25 - на животе.
18. Поперечный разрез дуги аорты или главной артерии тела после того, как она выходит из сердца.
19. Грудина или грудная кость.
20. Полость сердца.
21. Печень.
22. Нисходящая аорта в задней части брюшной полости.
23. Поджелудочная железа.
24. Желудок.
26. Поперечный разрез кишечника.

27. Мочевой пузырь.
28. Вход в мочеточник или канал из почки.
29. Поперечные срезы лобковой кости.
30. Канал мочеиспускательного канала, ведущий в мочевой пузырь.
31. Пенис.
32. Спинной мозг.
33. Кости, составляющие позвоночный столб.
34. Крестец. Пространство между ним и номером 29 - это таз.
35. Копчик или оконечность задней кости.
36. Прямая кишка.
37. Яички.

Мочеполовая поверхность - самая маленькая из поверхностей. У мужчин (рис. 8,-27, 28, 30) она сообщается с общей внешней поверхностью через небольшое отверстие на конце полового члена, а у женщин - через отверстие во влагалище. В целом она представляет собой обширную поверхность, включающую у мужчин мочеиспускательный канал, длинный канал, который открывается в мочевой пузырь и продолжается протоками, ведущими к половым железам или яичкам. Внутренняя поверхность мочевого пузыря расширяется с помощью двух длинных трубок, мочеточников, в почки и принимает жидкость, образующуюся в этих органах. У самки (рис. 9) имеется неглубокое наружное отверстие, которое продолжается в мочевой пузырь коротким каналом - мочеиспускательным каналом, остальная поверхность мочевыводящих путей такая же, как у самца; внешнее отверстие также расширяется в короткую широкую трубку влагалища, которая является непрерывным каналом матки. Этот канал продолжается с обеих сторон в фаллопиевы трубы или яйцеводы. Таким образом, у женщин более полное разделение поверхностей мочевыводящих путей и половых органов, чем у мужчин. Практически все отходы жизнедеятельности организма, которые образуются в результате клеточной деятельности и переходят из клеток в окружающую их жидкость, доставляются кровью к почкам и удаляются ими из крови, покидая организм в виде мочи.

Между этими различными поверхностями находится реальная внутренняя часть тела, в которой находится множество видов живых тканей, по² каждая, из которых, помимо поддержания самой себя, выполняет некоторую функцию, необходимую для поддержания организма в целом. Многие из этих тканей имеют своим основным назначением приспособление и координацию деятельности различных органов в соответствии с потребностями организма в целом. Деятельность определенных органов необходима для поддержания жизни; без других жизнь может существовать лишь некоторое время; а другие, такие как половые железы, хотя и необходимы для сохранения жизни вида, не являются существенными для индивида. Между тканями существует большая степень взаимности; в случае парных органов потеря одного может быть восполнена повышением активности остальных, а некоторые органы настолько схожи по функциям, что потеря может быть компенсирована увеличением или модификацией

функции почти родственного органа. Различные внутренние части соединены посредством тесной сети переплетающихся фибрилл, соединительной ткани, поддержку и прочность которой обеспечивают различные кости. Повсюду, окружая все живые клетки и проникая в самые плотные ткани, присутствует жидкость. Мы можем даже рассматривать тело между поверхностями как мешок, наполненный жидкостью, в который упакованы различные клетки и структуры.

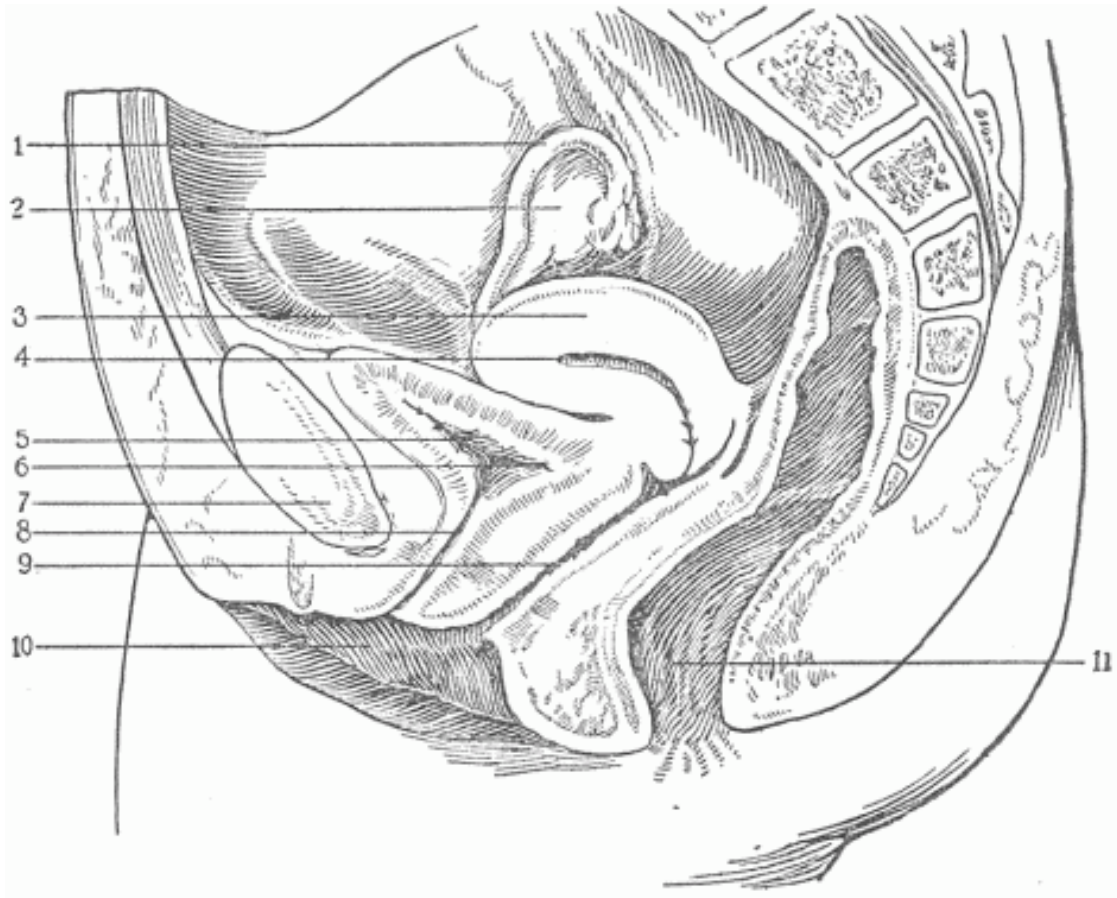


Рис. 9.Продольный разрез женского таза.

1. Фаллопиева труба, которая образует соединение между яичник и матка.
2. Яичник.
3. Тело матки.
4. Маточный канал.
5. Мочевой пузырь представлен как пустой.
6. Вход в мочеточник.
7. Лобковая кость.
8. Мочеиспускательный канал.

9. Влагалище.

10. Общее наружное отверстие или вульва.

11. Прямая кишка и задний проход.

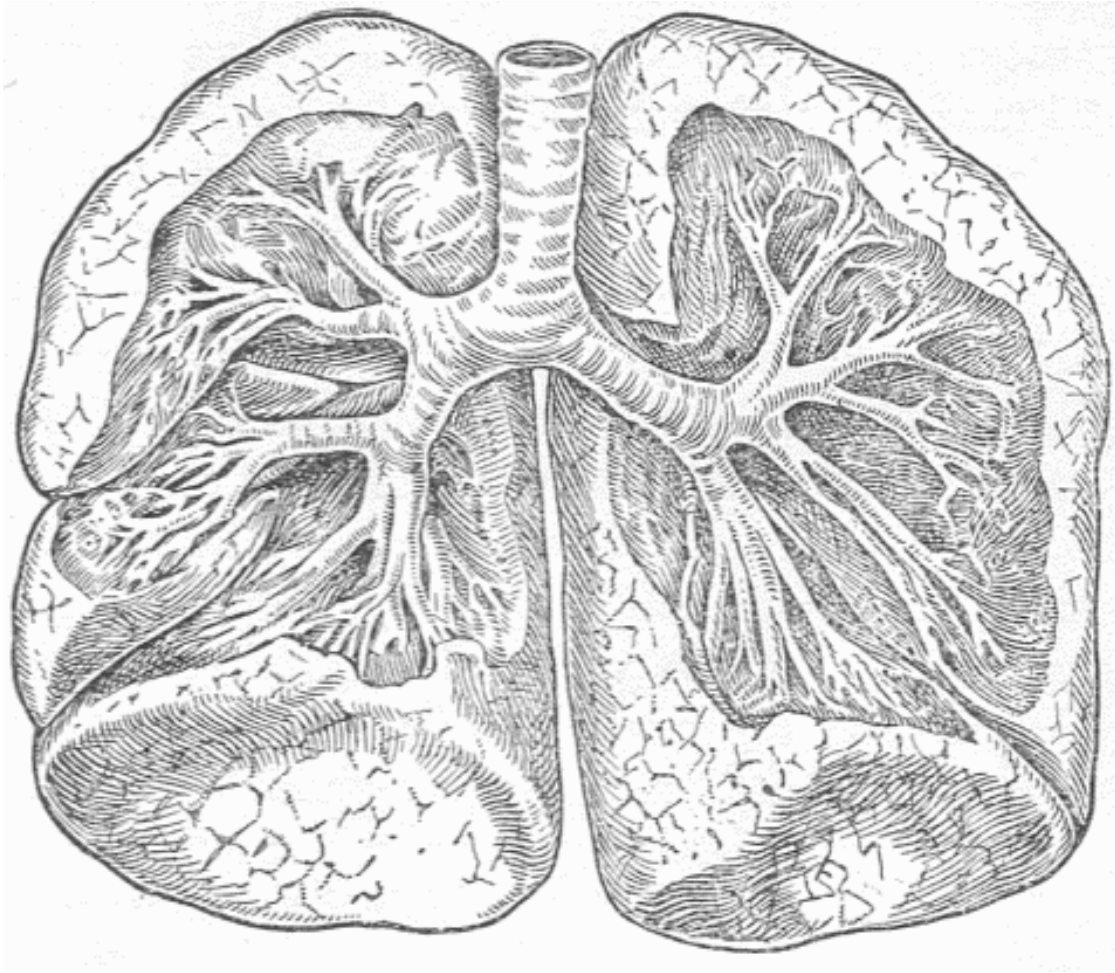


Рис. 10. Легкие и трахея. Части легких удалены, чтобы показать разветвление дыхательных трубок или бронхов, которые проходят в них. Все трубки и поверхности легких сообщаются с внутренней поверхностью тела через гортань.

Нервная система (рис. 8) представляет собой один из важнейших замкнутых органов. Он выполняет важную функцию не только в регулировании и координации всех функций, но и с помощью специальных органов чувств, которые являются его частью, регулируются отношения организма в целом с окружающей средой. Она состоит из большой центральной массы, головного и спинного мозга, которая формируется у эмбриона путем складывания внешней поверхности, во многом аналогично тому, как формируется железа; но при дальнейшем развитии связь с поверхностью теряется, и она становится полностью закрытой. С центральной нервной массой связаны, фактически являясь ее частью и развиваясь из нее, нервы, которые выглядят как белые волокнистые тяжи и после разделения представляют собой чрезвычайно тонкие микроскопические нити, распределенные по всем частям тела. Посредством нервов все впечатления передаются в головной и спинной мозг; все импульсы от него, сознательные или бессознательные, передаются мышцам и другим частям тела. Мозг есть единственный орган

психической жизни; посредством его деятельности впечатления внешнего мира, передаваемые ему через органы чувств, преобразуются в сознание. Чем бы ни было сознание, и об этом много писалось, оно проистекает из активности клеток мозга или связано с ней точно так же, как секреция желудочного сока обусловлена активностью клеток желудка. Деятельность нервной системы необходима для внеутробной жизни; жизнь прекращается из-за прекращения кровообращения и дыхания, когда разрушается либо вся ткань, либо определенные небольшие участки. Во внутриутробном периоде, при узкой и неизменной среде жидкости внутри полости матки, которая окружает плод, жизнь совместима с отсутствием или зачаточным развитием нервной системы. Плод в этом состоянии может быть в остальном хорошо развит, и не было бы неправильным использованием слов сказать, что он был здоров, поскольку он приспособлен к своему узкому окружению и находится в гармонии с ним, но это не было бы нормальным. Следует помнить, что внутриутробная жизнь будущего ребенка осуществляется путем передачи энергии от матери к плоду посредством тесной связи между материнским и внутриутробным кровообращением. Только когда свободное существование требует действий, не необходимых во внутриутробной жизни, существование без центральной нервной системы становится невозможным.

В такой сложной структуре, как тело, необходимо наличие какого-либо устройства для обеспечения обмена материалом. Бесчисленные клеточные единицы тела должны иметь материал для обеспечения энергией, а бесполезный материал, возникающий в результате их деятельности, должен быть удален. Семья может быть почти так же смущена скоплением мусора и золы, как отсутствием еды и угля. Пища, которая попадает в пищеварительный канал и преобразуется пищеварительными жидкостями в материал, более непосредственно приспособленный для использования клетками, должна быть доставлена к ним. Запас кислорода необходим для жизнедеятельности клеток, и тот запас, который обеспечивается дыханием, должен передаваться из легких в каждую клетку тела. Все это осуществляется за счет циркуляции крови, которая происходит в системе разветвляющихся замкнутых трубок, в которых кровь остается (рис. 11). Некоторые из этих трубок, артерии, имеют прочные и эластичные стенки и служат для транспортировки и распределения крови к различным органам и тканям. Из конечных ветвей артерий кровь поступает в разветвленную сеть трубочек, капилляров, которые в огромном количестве распределены в тканях и имеют стенки настолько тонкие, что позволяют осуществлять жидкий и газообразный обмен между их содержимым и жидкостью вокруг них. Затем кровь из капилляров собирается в ряд трубочек - вен, по которым она возвращается к сердцу. Это кровообращение поддерживается с помощью насосного органа, или сердца, которое получает кровь из вен и за сокращения своих мощных стенок выталкивает ее в артерии, причем направление потока определяется, как в насосе, системой клапанов. Отходы клеточной жизнедеятельности переходят из клеток в окружающую их жидкость и частично напрямую возвращаются в кровь, но по большей части попадают в нее опосредованно, через другой набор сосудов, лимфатические. Это тонкостенные трубки, которые берут начало в тканях и в которых происходит постоянный приток крови к сердцу, поддерживаемый постоянным, но изменяющимся давлением тканей вокруг них, причем направление потока поддерживается многочисленными клапанами. Бесцветная жидкость внутри этих сосудов называется "лимфой". Через определенные промежутки вдоль этих трубочек расположены небольшие структуры, называемые лимфатическими узлами, которые по сути являются фильтрами и выделяют из жидкости вещества, которые могут нанести большой вред, если попадут в кровь. Между капиллярными сосудами и лимфатическими путями

находится тканевая жидкость, в которой происходит весь обмен. Он постоянно пополняется кровью и возвращает жидкость в кровь и лимфу; он дает материал клеткам и получает материал от них.

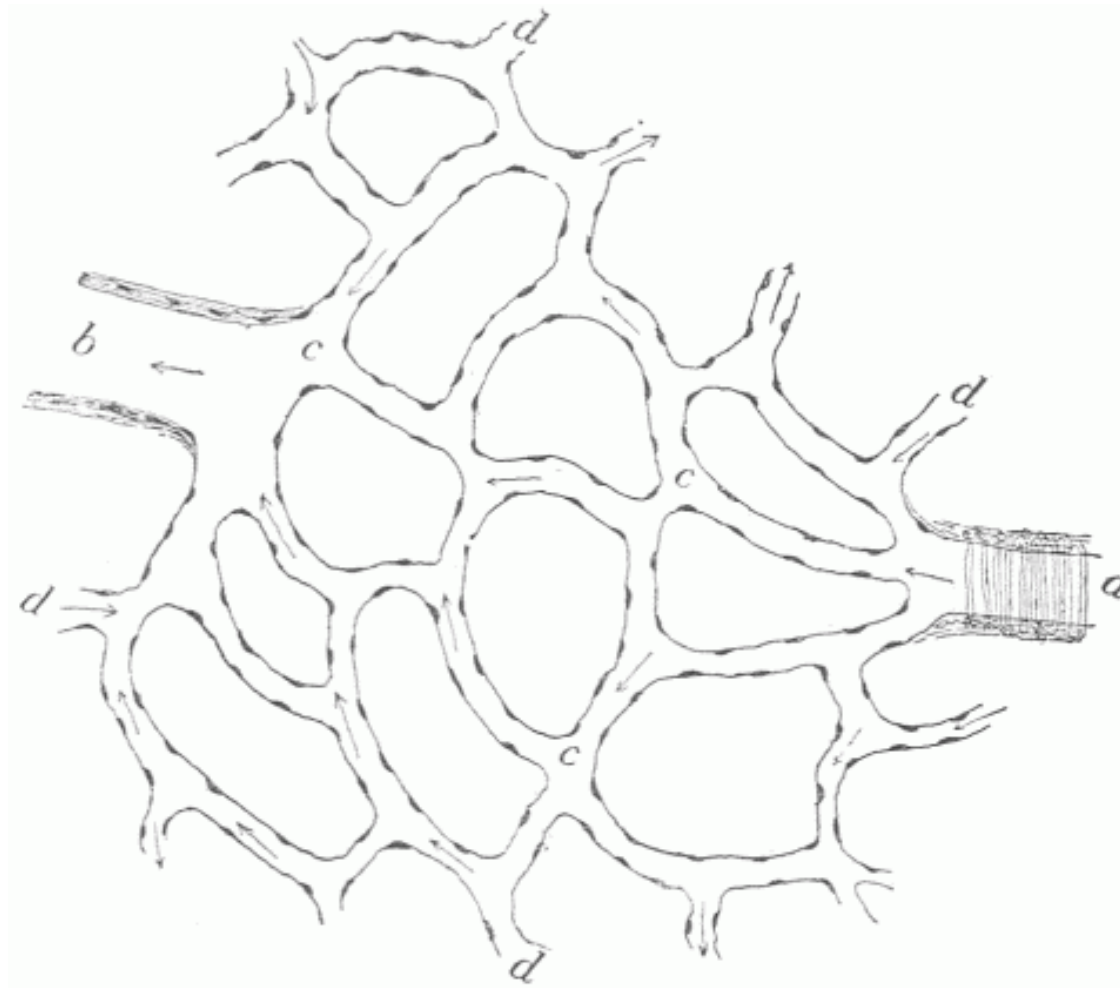


Рис. 11. Схематическое изображение кровеносных сосудов. Артерия (a) открывается в систему капилляров (c) и после прохождения через них собирается в вену (b). Обратите внимание, что капилляры соединяются с другими сосудистыми участками в многочисленных точках (d). Если артерия (a) закрылась, капилляры, которые она снабжает, могут быть заполнены кровью, поступающей из других источников.

В дополнение к прочности и эластичности стенок артерий, которые позволяют им противостоять давлению крови, они обладают способностью изменять свой калибр за счет сокращения или расширения мышечных стенок. Многие органы тела функционируют прерывисто, периоды активности чередуются со сравнительным покоем; в период активности требуется большее кровоснабжение, которое обеспечивается расслаблением мышечных волокон, что позволяет увеличить калибр, а вместе с этим увеличивается и объем кровотока. Каждая часть тела регулирует свое кровоснабжение, причем регулирование осуществляется с помощью нервов, которые контролируют напряжение мышечных волокон. Циркуляцию можно сравнить с системой орошения, в которой подача воды на каждое конкретное поле регулируется не инженером, а автоматическим устройством, связанным с растущей культурой и реагирующим на ее потребности.

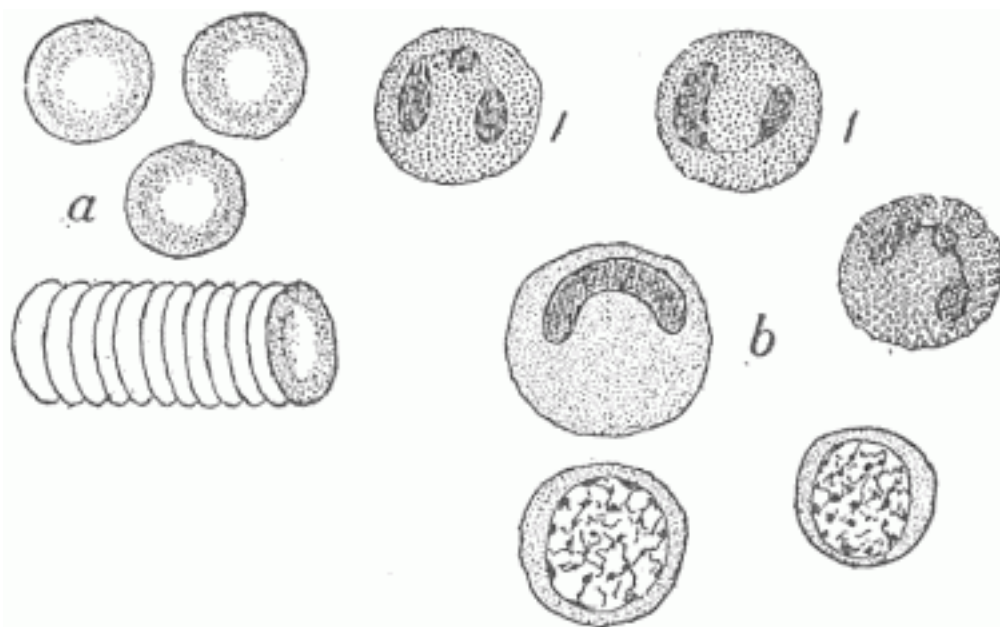


Рис. 12. Различные клетки в крови. (а) Эритроциты, одиночные и образующие рулон, прилипая друг к другу; (b) различные формы лейкоцитов; те, что отмечены цифрой "1", являются наиболее многочисленными и являются фагоцитирующими для бактерий.

Кровь состоит из жидкости, плазмы крови, в которой содержится множество клеток. Наиболее многочисленными из них являются маленькие чашевидные клетки, которые содержат вещество, называемое *гемоглобином*, которому и обусловлен красный цвет крови. В кубическом миллиметре содержится пять миллионов таких клеток (миллиметр равен 0,03937 дюйма), что дает общее количество для среднего взрослого человека в двадцать пять триллионов. Площадь поверхности всех этих объектов, каждый из которых имеет одну тридцать три сотых дюйма в диаметре, составляет около трех тысяч трехсот квадратных ярдов. Содержащийся в них гемоглобин соединяется в легких с кислородом, содержащимся во вдыхаемом воздухе, и они отдают это незаменимое вещество клеткам по всему телу. В кубическом миллиметре крови также содержится восемь тысяч лейкоцитов, или бесцветных клеток, что дает общее количество в четыре миллиарда у среднего взрослого человека, и они различаются по характеру и относительной численности (рис. 12). Наиболее многочисленные из них округлые и немного крупнее эритроцитов; они имеют ядро особой формы и содержат гранулы определенного характера. Эти клетки играют важную роль при инфекционных заболеваниях, пожирая и уничтожая паразитов. Они обладают способностью к активному независимому движению и чем-то напоминают некоторые свободноживущие одноклеточные организмы. Плазма крови, взятая из сосудов, сворачивается или переходит из жидкого состояния в студенистое или полутвердое, что происходит из-за образования внутри нее сети тонких нитей, называемых фибрином. Именно благодаря свертыванию крови прекращается отток крови из разорванных сосудов.

Некоторые органы тела, помимо образования выделений, которые выводятся на поверхность через их протоки, вырабатывают также вещества, которые поступают непосредственно в кровь или лимфу и оказывают влияние на стимуляцию или иное регулирование деятельности других органов. Существуют также определенные органы железистого строения, которые называются *железами без протоков*; они не связаны с поверхностью, и вся их секреция

попадает в кровь. Недавно стало известно, что вещества, вырабатываемые этими железами, имеют огромное значение для организма, некоторые из них даже необходимы для поддержания жизни. В передней части шеи находится такой орган, как щитовидная железа (рис. 8, 14). Несовершенное развитие или отсутствие этого органа, или его неактивное состояние приводит к задержке роста ребенка и дефициту умственного развития, известному как кретинизм, а у взрослого то же состояние приводит к ухудшению психики, отеку кожи из-за повышенного содержания воды и выпадению волос. Этот дефицит в выработке секрета щитовидной железы можно восполнить и устранить симптомы, скармливая пациенту аналогичные железы, взятые у животных. Очень сложное заболевание, известное как экзофтальмический зоб, проявляющееся нерегулярной и учащенной работой сердца, выпуклыми глазными яблоками и разнообразными психическими симптомами, также связано с этой железой и вызвано не дефицитом, а избытком или извращением ее секреции.

К щитовидной железе примыкают четыре маленькие железы, паращитовидные железы, каждая размером примерно с лущеную горошину. Удаление этих желез у животных вызывает состояние, напоминающее острое отравление, сопровождающееся спазматическим сокращением мышц. Небольшой железистый орган в основании мозга, гипофиз, вырабатывает секрет, одним из наиболее заметных свойств которого является контроль роста, особенно костей. Большинство случаев гигантизма в сочетании с несовершенной психикой происходят из-за заболевания этой железы. Рядом с почками находятся железы, которые регулируют давление крови в артериях, вызывая сокращение их мышечных стенок. Половые признаки у мужчин и женщин обусловлены внутренней секрецией, вырабатываемой соответствующими половыми железами, которая влияет на рост, развитие тела и психику.

Так устроено тело. Серия соединенных поверхностей огромного размера, которые охватывают большое количество органов и тканей, деятельность которых различна, но все они скоординированы для служения целям организма в целом. Мы должны думать о теле не как о совокупности более или менее независимых сущностей, а как о едином организме, в котором все части прочно связаны друг с другом как по структуре, так и по функциям, подобно компонентам одной клетки.

Глава II

НЕТ ЧЕТКОЙ ГРАНИЦЫ МЕЖДУ ЗДОРОВЬЕМ И БОЛЕЗНЬЮ.—ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ПИТАТЕЛЬНАЯ И ФОРМИРУЮЩАЯ АКТИВНОСТЬ КЛЕТОК.—РАЗРУШЕНИЕ И ВОССТАНОВЛЕНИЕ - ПОСТОЯННЫЕ ПРОЦЕССЫ В ЖИВОЙ МАТЕРИИ.—ПОВРЕЖДЕНИЯ ТЕЛА.—ВОЗДЕЙСТВИЕ ТЕПЛА.—ДЕЙСТВИЕ ЯДОВ.—ПОРАЖЕНИЯ ОТ БОЛЕЗНЕЙ.—ВОССТАНОВЛЕНИЕ.—ЗАКОНЫ, УПРАВЛЯЮЩИЕ ВОССТАНОВЛЕНИЕМ.—СВЯЗЬ ВОССТАНОВЛЕНИЯ СО СЛОЖНОСТЬЮ СТРУКТУРЫ И ВОЗРАСТОМ.—РЕЗЕРВНЫЕ СИЛЫ ОРГАНИЗМА.—КОМПЕНСАТОРНЫЕ ПРОЦЕССЫ В ОРГАНИЗМЕ.—СТАРОСТЬ.—СНИЖЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ К ВОЗДЕЙСТВИЮ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ - ВАЖНЫЙ ФАКТОР СТАРОСТИ.—СМЕРТЬ.—КАК ЭТО ПРОИЗОШЛО.—ИЗМЕНЕНИЯ В ТЕЛЕ ПОСЛЕ СМЕРТИ.—ОСОЗНАНИЕ СМЕРТИ.

Нет четкой границы, отделяющей здоровье от болезни; изменения в тканях той же природы или близкие к тем, которые обнаруживаются при болезни, постоянно происходят в состоянии

здоровья. Важность паразитов в возникновении болезней привела к представлению о болезни как почти синониме паразитизма; но следует помнить, что наличие паразитов, живущих за счет организма, полностью соответствует состоянию здоровья. Дегенерация, разложение и паразитизм становятся факторами болезни только тогда, когда создаваемые ими условия вмешиваются в жизнь, которая является нормальной для данного индивида.

Все изменения, происходящие в клетках, имеют огромное значение как в условиях здоровья, так и при заболевании, поскольку жизнь заключается в скоординированной клеточной активности. Деятельность клеток можно разделить на питательную, функциональную и формирующую. В процессе функциональной активности клетка выделяет энергию, и эта потеря восполняется получением новой энергии в виде питательного материала, с помощью которого клетка обновляется. В определенных клетках, по-видимому, поддерживается точный баланс, но в тех клетках, чья деятельность носит периодический характер, функционирование происходит за счет клеточного вещества, потери которого восстанавливаются за счет питания в период покоя. Особенно хорошо это показано на примере нервных клеток (рис. 13). Как функциональная, так и питательная активность может быть значительно стимулирована, но они должны быть сбалансированы; в противном случае возникает состояние болезни.

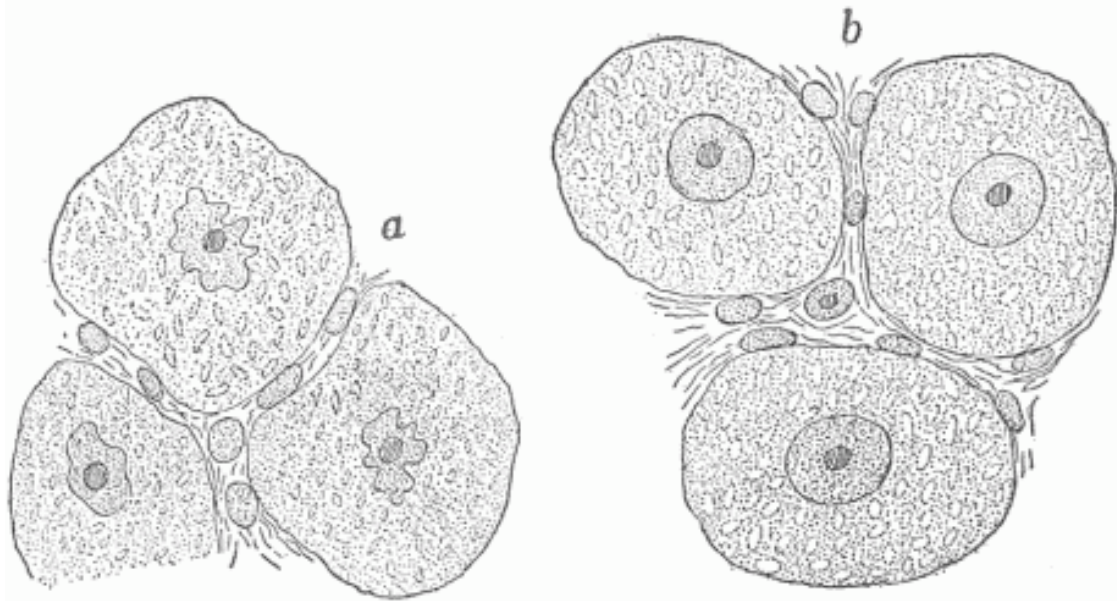


Рис. 13—Нервные клетки английского воробья (a) Клетки после дневной активной деятельности, (b) клетки после ночного отдыха В (a) клетки и ядра сморщены, а небольшие просветы в клетках меньше и не так заметны, как в (b). (Ходж)

Формирующая активность клеток также важна для нормального состояния. Разрушение клеток в организме происходит постоянно, причем в одних тканях быстрее, чем в других. Высохшие и отмершие клетки постоянно и в большом количестве удаляются с поверхности кожи: такие эпидермальные отростки, как волосы и ногти, отрастают и удаляются, миллионы клеток представлены в бороде, которую ежедневно удаляют. Клетки постоянно разрушаются на поверхности кишечника и в железах. Постоянно происходит огромное разрушение клеток крови, определенные важные пигменты, такие как пигмент желчи, образуются из гемоглобина, который содержится в красных кровяных тельцах и который становится доступным при их

разрушении. Вся такая потеря клеток должна быть восполнена образованием новых, и, как и в случае с питательной и функциональной активностью, потеря и обновление должны быть сбалансированы. Формирующая активность клеток имеет огромное значение, поскольку именно с ее помощью заживают раны и излечиваются от болезней. Это постоянное разрушение и обновление организма хорошо известно, и, без сомнения, именно оно породило широко распространенное убеждение, что организм обновляется за семь лет и что изменения, вызванные вакцинацией, сохраняются только в течение этого периода. Истина заключается в том, что разрушение и обновление большинства тканей в организме происходит за гораздо более короткий промежуток времени, и, как мы увидим, это не имеет никакого отношения к изменениям, связанным с вакцинацией. Вся эта активность клеток различна у разных людей, в разных частях тела и в разном возрасте.

Повреждения тела, которые составляют столь заметную часть болезни, различаются по виду, степени и ситуации, в зависимости от характера повреждающего агента, продолжительности его действия и характера пораженной ткани. Наиболее очевидные травмы - это травмы, полученные в результате насилия. При порезе разрываются кровеносные сосуды, нарушаются связи тканей, и по зияющим краям раны ткани, обычно защищенные кожей, подвергаются воздействию воздуха, что приводит к разрушению клеток, содержащихся в тонком слое поверхности. Изменение цвета и отек кожи после удара происходят из-за разрыва сосудов и оттока крови и жидкости, а в результате нарушения кровообращения может возникнуть дальнейшая травма.

При воздействии тепла ткань может обуглиться, а белок крови и тканевые жидкости коагулироваться. Живые клетки очень чувствительны к действию тепла, температура в 130 градусов является точкой тепловой смерти, и даже более низкие температуры смертельны, когда их действие длительное. Воздействие тепла может вызвать определенную коагуляцию жидкости внутри клеток точно так же, как коагулируется яичный белок. Определенные белки организма свертываются при гораздо более низкой температуре, чем яичный белок (например, миозин, один из мышечных белков, который свертывается при 115 ° F, яичный белок свертывается при 158 ° F), и в дополнение к такой коагуляции или без нее ферменты внутри клетки, действием которых обусловлена клеточная активность, могут разрушаться.

При заболеваниях, вызванных паразитами, паразит вызывает изменения в тканях в непосредственной близости от себя, часто настолько значительные, что приводят к гибели клеток. Наиболее общей непосредственной причиной поражений являются токсичные вещества, либо поступающие извне, либо образующиеся в организме. В случае паразитарных заболеваний само присутствие паразита в организме практически не причиняет вреда, поскольку повреждение вызывается ядами, которые он производит, и которые действуют как локально, в непосредственной близости от паразита, так и на расстоянии, всасываясь и попадая в кровоток. Как действуют определенные ядовитые вещества, легко увидеть. Сильные едкие вещества действуют путем свертывания белка или путем удаления воды из клетки. Другие яды действуют, образуя стабильные химические соединения с определенными компонентами клетки и тем самым препятствуя протеканию обычных химических процессов. Смерть от вдыхания осветляющего газа наступает из-за содержащегося в нем монооксида углерода, образующего прочное химическое соединение с гемоглобином красных кровяных телец, так что функция их как переносчиков кислорода прекращается.

Для того, чтобы большинство ядов могли действовать, важно, чтобы они проникали в клетку, а они не могут этого сделать, если не способны химически соединяться с определенными составляющими клетки. Этим обусловлено избирательное действие многих ядов. Морфин, например, действует главным образом на клетки головного мозга; стрихнин действует на клетки спинного мозга, которые возбуждают движения и, таким образом, вызывают характерный мышечный спазм. Ядовитые вещества, вырабатываемые бактериями, как и в случае с дифтерией, действуют только на определенные органы. Различные виды животных обладают иммунитетом к определенным ядам потому, что их клетки устроены таким образом, что яд не может проникнуть в них; голуби, например, не могут быть отравлены морфием. Важную роль играют и индивидуальные вариации; таким образом, моллюски ядовиты для одних особей, но не для других. Из-за изменчивости живых структур вещество может быть ядовитым в одно время и не быть ядовитым в другое, как показывает следующий пример. Человек, очень любивший крабовое мясо, однажды сильно отравился после употребления крабов, находясь в то время, по-видимому, в своем обычном состоянии здоровья, и никакие болезни не привели к другим, кто ел тех же крабов. Два месяца спустя сытный обед из крабов не принес никаких неприятных последствий. Есть также особи, устроенные так, что такая простая пища, как яйцо, является для них активным ядом.

Повреждения, вызванные действием вредных условий, обычно настолько различны по ситуации и характеру, что при осмотре тела после смерти можно установить причину смерти. Очаги заболеваний могут быть очень заметны невооруженным глазом, или в других случаях только самое тщательное микроскопическое исследование может обнаружить даже наличие изменений. В случае с ядами большое значение имеет способность клетки адаптироваться к необычным условиям. Вполне вероятно, что внутри клеток происходят определенные изменения, благодаря которым функция может продолжаться, несмотря на необычные условия, вызываемые присутствием яда. Именно таким образом допускается обычное употребление таких ядов, как морфий, алкоголь и табак, если говорить только о наиболее известных. Клеточная жизнь может настолько привыкнуть к присутствию ядов, что в их отсутствие может пострадать деятельность клеток.

Восстановление полученных организмом повреждений осуществляется различными способами. Мы не знаем, как происходит внутриклеточное восстановление, но, скорее всего, клетки избавляются от поврежденных участков либо путем их удаления, либо в измененном клеточном веществе происходят химические изменения, разрушающие и рекомбинирующие молекулы. Когда отдельные клетки разрушаются, потеря восполняется за счет новообразования клеток, причем потеря клеток стимулирует формирующую активность клеток, находящихся поблизости. Организм поддерживает клеточное и тканевое равновесие, и в большинстве случаев потери восстанавливаются. Кровяная жидкость, потерянная при кровотечении, быстро восстанавливается за счет вывода жидкости из тканей в кровь, но потерянные клетки восстанавливаются за счет новообразования клеток в кроветворных органах. Все клетки крови образуются в костном мозге и лимфатических узлах, а не из клеток, циркулирующих в крови, и стимул к образованию новых клеток, который вызывает потеря крови, воздействует на эту удаленную ткань.

В целом, восстановление происходит легче всего в тканях простого характера и там, где наблюдается наименьшая дифференцировка клеточной структуры для целей функционирования. Высокая степень функционирования, при которой клетка производит

материал сложного характера, требует для выполнения этого сложного химического аппарата, а сложный механизм формируется труднее, чем простой. В определенных тканях клетки стали настолько высокодифференцированными, что утрачивается вся формирующая активность. Так обстоит дело с нервными клетками головного и спинного мозга, потеря которых никогда не восстанавливается образованием новых клеток; то же самое верно и для мышц. Наименьшая дифференцировка наблюдается в тех клетках, которые служат только для механической защиты, таких как клетки кожи, и в них формирующая активность очень велика. Необходимо не только восполнить обычные потери, но и все мы осознаем незначительные повреждения поверхности, которые быстро устраняются.

Восстановление, при прочих равных условиях, происходит легче у молодых, чем у пожилых. Новообразование клеток происходит с огромной скоростью во внутриутробной жизни, ребенок, начинающий свое существование как отдельная клетка диаметром в двести пятидесятую долю дюйма, достигает за девять месяцев веса в семь фунтов. Единственная подобная скорость образования клеток наблюдается при определенных опухолях; хотя организм может прибавить в весе большее количество и за более короткое время за счет отложения жира, это лишь в незначительной степени представляет собой новое образование ткани, но является всего лишь хранилищем пищевого материала в клетках. Замечательное восстановление и даже новое формирование целых частей тела у головастика не произойдет у полностью развитой лягушки.

Ремонт также будет выполняться тем быстрее, чем менее сложной является архитектурная структура пострадавшей части. Когда ряд тканей, по-разному и тесно связанных друг с другом, входят в структуру органа, может произойти образование новых клеток; но когда потеря включает в себя нечто большее, сложная архитектурная структура не будет полностью заменена. Кирпич, который был выбит из здания, может быть легко заменен, но обновление участка стены является более сложной задачей. В почке, например, разрушение отдельных клеток быстро восполняется образованием новых клеток, но потеря участка ткани никогда не восстанавливается. С другой стороны, в печени, которая имеет гораздо более простую конструкцию, могут вновь образовываться большие участки ткани. Для образования новых клеток в детали должно быть достаточное количество формирующего материала; тогда циркуляция крови становится более активной, больше крови поступает к детали за счет расширения питающих ее сосудов.

Ремонт после утери может быть совершенным или несовершенным. Утраченная ткань может быть восстановлена настолько идеально, что не останется и следа травмы; но когда потеря была обширной и в ткани сложной структуры, полного восстановления не происходит и образуется менее совершенная ткань, которая называется рубцом. Исследование кожи практически у любого человека покажет несколько таких шрамов, оставшихся в результате ран. Они также обнаруживаются во внутренних органах тела в результате заживших травм. Шрам представляет собой очень несовершенное восстановление. На коже, например, рубцовая ткань никогда не содержит такого сложного аппарата, как волосы и потовые железы; белая область состоит из несовершенно васкуляризованной волокнистой ткани, которая покрыта измененным эпидермисом. Рубец менее стойкий, чем нормальная ткань, в нем легче происходит травма и он заживает с большим трудом.

Потери, вызванные травмами, вызванными болезнью, могут быть компенсированы, даже когда заживление несовершенно, за счет усиления функции аналогичных тканей в организме.

Кажется, что в обычных условиях в организме всегда есть резервная сила, ни одна ткань не работает на полную мощность. Мельцер сравнил резервную силу тела с фактором безопасности в механических конструкциях. Мост построен таким образом, чтобы выдерживать нагрузку обычного транспортного потока, но, кроме того, ему придана прочность для удовлетворения необычных и непредвиденных требований. Желудок обеспечивает секрецию для удовлетворения обычных потребностей пищеварения, но может справиться и с необычным количеством пищи. Работа сердца может быть удвоена при сильных нагрузках, и оно удовлетворяет эту потребность увеличением силы и быстроты сокращений; то же самое верно и для мышц, прикрепленных к скелету. Постоянное использование этого запасного усилия нарушает регулировку. Если вес транспорта на мосту постоянно превышает то, что он может выдержать, быстро наступает момент, когда незначительное и непредвиденное увеличение веса приводит к катастрофе. Условия в организме несколько лучше, чем в случае с мостом, потому что с увеличением потребности в активности сердце, например, становится больше и сильнее, а резервная сила увеличивается с переносимой нагрузкой, но соотношение резервной силы уменьшается.

Это обсуждение травмы и восстановления приводит к вопросу о старости. Старость как таковая не должна обсуждаться в книге о болезнях, поскольку это не болезнь; стареть и умирать так же естественно, как и рождаться. Болезнь, однако, во многих отношениях отличается у пожилых людей по сравнению с молодыми, и поэтому необходимо некоторое обсуждение этого состояния. С годами в организме постоянно происходят изменения, а в эмбрионе - с течением дней. В каждый период жизни у ребенка, у взрослого, у людей среднего возраста и у стариков мы встречаемся с состояниями, которых не было в более ранние периоды. Не существует определенного периода, с которого начинаются изменения, которые мы привыкли считать изменениями старости. Это верно как для внешних проявлений возраста, так и для внутренних изменений. Одному человеку может быть столько же лет, насколько указывают возрастные изменения, в пятьдесят, сколько другому - в восемьдесят.

С возрастом некоторые органы тела атрофируются; они уменьшаются в размерах, и микроскопическое исследование показывает отсутствие или уменьшенное количество клеток, которые им свойственны. Наиболее яркий пример этого наблюдается в половых железах самок и, в меньшей степени, у самцов. У основания шеи есть небольшое образование или железистая ткань, тимус, который постепенно растет с рождения и достигает своих наибольших размеров в возрасте пятнадцати лет, когда он начинает медленно атрофироваться и почти исчезает в возрасте сорока. Это железа, которая у тельца известна как сладкое печенье и является вкусным и ценным продуктом питания. Миндалины, которые у ребенка могут быть настолько большими, что мешают дыханию и глотанию, у взрослого почти исчезли; и есть другие подобные примеры.

Возрастная атрофия является заметным изменением. Это проявляется в выпадении зубов, в отбеливании и выпадении волос, в истончении кожи, из-за чего на ней легче появляются морщины, в истончении и ослаблении мышц, из-за чего уменьшается не только сила мышечного сокращения, но и ослабление опорных мышц. Спина изгибается под действием силы тяжести, сила поддержки мышц спины не противодействует притяжению веса внутренних органов брюшной полости спереди. Кости становятся более пористыми и хрупкими.

Эффект атрофии проявляется также в ослаблении всех функций и потере веса отдельных органов. То, что мозг участвует в общей атрофии, очевидно как анатомически, так и функционально. Умственная деятельность более вялая, впечатления воспринимаются с большим трудом, их точность может быть нарушена сопутствующими изменениями в органах чувств, а понятия, сформированные на основе впечатлений, могут отличаться от обычных. Замедленность умственных действий и уменьшение диапазона умственной активности, возбуждаемой впечатлениями, а также замедленность выражения могут дать ложное представление о ценности высказанного суждения. Выражение меняется, лицо становится более бесстрастным, потому что лицевые мышцы больше не отражают постоянных и постоянно меняющихся впечатлений, которые юношеские органы чувств передают молодому и активному мозгу. То, что молодые подражают старым, стремятся приобрести серьезность поведения, обуздать быстрый порыв, не приносит пользы. Потеря веса тела в целом не столь очевидна, поскольку существует тенденция к образованию жира из-за неиспользования жира или жиरोобразующих веществ, которые поступают в организм. Одним из наиболее очевидных изменений является общее уменьшение количества жидкости в тканях, что в основном связано с отсутствием пухлости, возрастных морщин. Возрастной вид лица придается младенцу, когда в результате длительной диареи ткани лишаются жидкости. Каждый продавец знает, что старое животное не так доступно в пищу, ткани у него более жесткие, волокнистые, их не так легко разложить при жевании. Это происходит из-за относительного увеличения соединительной ткани, которая связывает все части вместе и представлена белыми волокнами мяса.

Старческая атрофия сложна по своим причинам и способам возникновения. Атрофия поражает разные органы в разной степени и демонстрирует большие различия в ситуации, степени и развитии. Большое значение имеют атрофические изменения кровеносных сосудов, поскольку это влияет на кровообращение, от которого зависит питание всех тканей. Хотя, несомненно, наблюдается прогрессирующий износ всех тканей, наиболее очевидным это становится в случае с кровеносными сосудами организма. Редко бывает, чтобы артерии, которые можно считать во всех отношениях нормальными, обнаруживались у людей старше сорока, и эти изменения быстро прогрессируют с возрастом. Эти сосудистые изменения настолько поразительны и постоянны, что они кажутся почти достаточными сами по себе для объяснения старческих изменений, и это часто выражалось в замечании, что возраст определяется не годами, а состоянием артерий. Сравнительные исследования показывают ложность этой точки зрения, поскольку у животных, которые лишь в малой степени или вообще не подвержены заболеваниям артерий, наблюдаются старческие изменения во многом того же характера, что и у человека.

Есть еще одно условие, которое необходимо учитывать при изучении причин старения. В обычной жизни постоянно получают легкие травмы, которые более или менее успешно устраняются. Инфекция, которая может лишь незначительно повлиять на обычное самочувствие человека, может нанести значительный ущерб. Избыток, дефицит или неправильное питание, случайное или продолжительное употребление алкоголя и других ядов могут привести к весьма определенным поражениям. Восстановление после травмы редко бывает совершенным, восстановленная ткань более восприимчива к повреждениям, и с возрастом легкость и совершенство восстановления постоянно снижаются. Совокупность всех этих изменений приводит к тому, что возникает порочный круг, в котором травму становится все легче получить, а восстановление становится все менее совершенным. Однако происходит некоторая корректировка, заключающаяся в том, что диапазон деятельности уменьшается,

окружающая среда становится уже, и организм приспосабливает свою жизнь к той среде, которая предъявляет к нему наименьшие требования.

Существует ли, полностью независимо от всех условий, влияющих на питание, и последствий травм, которые нарушают обычную деятельность клеток, фактическое старение клеток организма, неизвестно. При наличии множества факторов, влияющих на очевидное снижение клеточной активности у пожилых людей, невозможно сказать, является ли потеря клеточной активности внутренней или внешней. Жизнь растительной клетки кажется бессмертной; она не стареет. Деревья погибают в результате несчастных случаев или потому, что в процессе своего роста дерево обрастает массой ткани, в которой мало жизни или вообще нет, и которая становится добычей паразитов. Растущая ткань дерева находится в тонком слое под корой, и срок ее службы, по-видимому, может быть продлен на неопределенный срок, если поместить ее в ситуацию, в которой она избежит воздействия случайных повреждений и гниения, например, при прививке на молодые деревья. Там, где природа мертвой древесины такова, что она невосприимчива к паразитам и гниению, как в случае с секвойями, жизнь, кажется, продлевается на неопределенный срок. Растущие ветви одного из этих деревьев, возраст которого с кажущейся точностью был оценен в шесть тысяч лет, такие же свежие, и дерево дает свои цветы и плоды в той же степени, что и его юный брат, которому исполнилось тысячу лет. У одноклеточных организмов старость также не наступает. Амеба ассимилируется, растет и размножается до тех пор, пока окружающая среда благоприятна.

Старость сама по себе редко является причиной смерти. В редких случаях у очень старых людей обнаруживается состояние, при котором нет никаких изменений, которым можно было бы приписать смерть, все органы, по-видимому, одинаково развиваются при старении. Смерть обычно наступает из-за каких-то жизненных случайностей, легкой инфекции, от которой умирает менее стойкий организм, или из-за разрыва ослабленного кровеносного сосуда в мозге, или из-за более запущенного распада какого-либо органа, функция которого необходима. Причины возрастные условия были благодатным источником для спекуляций. Многие из гипотез были интересными, например, гипотеза Мечникова, который считает доминирующим фактором, вызывающим старение, всасывание токсичных веществ, образующихся в толстом кишечнике определенными бактериями. Далее он обнаруживает, что клетки организма, обладающие фагоцитарной способностью, обращают свою активность против ослабевших клеток и тканей. Из кишечника могут всасываться вредные вещества, которые организм в бодром состоянии способен разрушить или противодействовать их влиянию, и они могут быть более эффективными при более слабом состоянии организма в пожилом возрасте. Фагоциты удаляют мертвые клетки и часто клетки, которые частично являются избыточными, но нет никаких доказательств того, что это когда-либо отличалось от консервативного процесса. Поскольку невозможно выделить какое-либо одно условие, обуславливающее старость, гипотезе Мечникова следует уделять не больше внимания, чем многим другим гипотезам, которые были представлены.

Смерть организма в целом наступает в результате прекращения деятельности центральной нервной системы, дыхательной системы или кровообращения. Есть и другие органы тела, такие как кишечник, почки, печень, функция которых необходима для жизни, но смерть наступает не сразу после прекращения их функционирования. Функции сердца, мозга и легких тесно связаны. Кислород необходим для жизнедеятельности тканей, и его снабжение зависит от целостности трех упомянутых органов, которые были названы опорой жизни. Дыхание

вызывается стимуляцией определенных нервных клеток головного мозга, наиболее эффективным стимулом для этих клеток является уменьшение количества кислорода в крови, снабжающей их. Эти клетки посылают импульсы к мышцам, участвующим во вдохе, грудная клетка расширяется, и воздух поступает в легкие. Таким образом, дыхание является более сложным процессом, чем работа сердца, поскольку его сокращение, которое заставляет кровь циркулировать, не зависит непосредственно от внешних воздействий. Смерть обычно наступает более мгновенно из-за остановки дыхания, чем из-за нарушения кровообращения, поскольку сердце часто продолжает биться еще некоторое время после прекращения дыхания. Таким образом, в случаях утопления и удушья с помощью искусственного дыхания, при котором воздух пассивно набирается в легкие и выводится из них, насыщая кровь кислородом, сердце может продолжать биться, а кровообращение продолжаться в течение нескольких часов после прекращения всех явных признаков жизни и любых ощущений.

Под этой общей смертью подразумевается смерть организма в целом, но не все части тела умирают одновременно. Мышцы и нервы могут реагировать, сердце может продолжать биться, а органы тела, удаленные и снабженные кровью, будут продолжать функционировать. Определенные ткани отмирают рано, и первыми, кто страдает от недостатка насыщенной кислородом крови, становятся нервные клетки мозга. Если дыхание и кровообращение прекращаются всего на двенадцать минут, жизнь в некоторых из этих клеток прекращается и не может быть восстановлена. Это снова пример большей уязвимости более высокодифференцированной структуры, в которой все другие формы клеточной активности подчинены функции. Существуют, однако, довольно хорошо подтвержденные случаи реанимации после погружения в воду на более длительный период, чем двенадцать минут, но эти случаи не были тщательно рассчитаны по времени, и время в таких условиях может казаться дольше, чем оно есть на самом деле; и, более того, существует возможность небольшого газообмена между кровью и водой в легких, как в случае с рыбой, которая использует воду для снабжения кислородом, как млекопитающее — воздух. Есть также примеры кажущейся смерти или трансов, которые длились дольше, и случаи с факирами, которые были похоронены на длительное время и снова возвращены к жизни. Однако в этих условиях вся деятельность организма сведена к минимуму, а дыхания и кровообращения, настолько слабых, что они незаметны для обычного наблюдения, достаточно, чтобы поддерживать жизнедеятельность клеток.

С прекращением жизни тело подвергается неизменному воздействию окружающей его физической среды. Дальнейшая выработка тепла прекращается, и тело принимает температуру окружающей среды. Единственными исключениями являются редкие случаи, когда в мертвом теле происходят такие активные химические изменения, что в результате химического воздействия выделяется тепло. Через различные промежутки времени после смерти, обычно в течение двенадцати часов, происходит общее сокращение и отвердение мышц вследствие химических изменений, вероятно, природы свертывания в них. Это начинается в мышцах головы, распространяется на конечности и обычно исчезает через двадцать четыре часа. Это всегда наиболее интенсивно и быстро наступает, когда смерти предшествует активное мышечное напряжение. Были случаи мгновенной смерти в бою, когда тело оставалось в том положении, которое оно занимало в момент смерти, это было связано с мгновенным появлением мышечной ригидности. Кровь некоторое время остается жидкой после смерти и оседает в более зависимых частях тела, вызывая синевато-красные пятна. Позже кровь сворачивается в сосудах. Тело теряет влагу в результате испарения. Высыхание поверхности

происходит там, где эпидермис тонкий, например, над прозрачной частью глаза и над участками, лишенными эпидермиса. Происходит разложение и гниение организма под действием бактерий. Бактерии, постоянно присутствующие в пищеварительном тракте, проникают из него в мертвые ткани. Некоторые из этих бактерий выделяют газ, который накапливается в тканях, и тело часто сильно опухает. Появляется зеленоватое изменение цвета, которое происходит из-за соединения продуктов разложения с железом в крови; это более заметно на животе и проявляется линиями вдоль вен. Скорость, с которой происходит разложение, различна и зависит от многих факторов, таких как температура окружающей среды, питание тела в момент смерти, причина смерти. Обычно нетрудно распознать, что тело мертво. Однако в некоторых случаях сердцебиение может быть настолько слабым, что пульс на запястье не прощупывается, а поток выдыхаемого воздуха не может сдвинуть перышко, поднесенное к ноздре, или затуманить поверхность зеркала из-за осаждения на нем влаги. Это состояние в сочетании с потерей сознания и параличом всех произвольных мышц может очень точно имитировать смерть. Единственным абсолютным свидетельством смерти являются такие изменения, как потеря тепла телом, трупное окоченение или одеревенение мышц, свертывание крови и разложение.

Глава III

Рост тела.—Более быстрый рост в эмбриональный период.—Координация и регуляция роста.—Опухоли.—Рост опухолей по сравнению с нормальным ростом.—Размер, форма и структура опухолей.—Способность опухолей к росту, как показано при инокуляции опухолей мышам.—Доброкачественные и злокачественные опухоли.—Эффект наследования.—Опухоли становятся все более частыми?—Воздействие, оказываемое опухолью на человека,являющегося ее носителем.—Связь опухолей с возрастом и полом.—Теории о причине опухолей.—Паразитарная теория.—Травматическая теория.—Эмбриональная теория.—Важность раннего распознавания и удаления опухолей.

Способностью к росту обладает каждое живое существо, но рост не ограничивается живыми. Кристаллы также будут расти, и скорость и характер роста, а также максимальный размер кристалла зависят от характера вещества, из которого образуется кристалл. Из отдельной клетки или яйцеклетки, образовавшейся в результате объединения мужской и женской половых клеток, происходит непрерывный рост до тех пор, пока не будет достигнут размер, соответствующий типу данного вида. С этого времени дальнейший рост ограничен до степени, необходимой для восполнения постоянной потери материала, которой подвергается организм. Скорость роста тела и его составных частей различна в разном возрасте и становится постепенно менее активной с момента зарождения в яйцеклетке до достижения взрослого типа особи. Судя по объему, эмбрион увеличивается в размерах более чем в десять тысяч раз в течение первого месяца внутриутробной жизни. При рождении средний вес составляет шесть с половиной фунтов; в конце первого года жизни - восемнадцать с половиной фунтов, прибавка в

весе составляет двенадцать фунтов; в конце второго года - двадцать три фунта, прибавка в весе составляет четыре с половиной фунта. Рост скоординирован, размер отдельных органов имеет определенное соотношение, которое варьируется в незначительных пределах, к размеру тела, причем крупная особь имеет органы соответствующего размера. Зная, что способность к росту является одним из неотъемлемых свойств живой материи, гораздо легче понять продолжение роста, чем его прекращение. Невозможно избежать вывода о том, что в организме существует какой-то внутренний механизм, который контролирует и регулирует рост. В первой главе упоминались органы, вырабатывающие вещества, которые поступают непосредственно в кровоток; эти вещества действуют, контролируя деятельность других частей, стимулируя, подавляя или изменяя их функцию. Недавние исследования показали, что две из этих желез, вилочковая железа, расположенная спереди, там, где шея соединяется с телом, и достигающая наибольших размеров в период полового созревания, и гипофиз, расположенный под мозгом, но не являющийся его частью, имеют вполне определенное отношение к росту, особенно к росту скелета. Энергия роста в основном содержится в скелете, и если растущее животное получает рацион, достаточный только для поддержания массы тела, скелет будет продолжать расти за счет других тканей, буквально питаясь за счет остального тела. Заболевание упомянутых желез, приводящее к увеличению или уменьшению или изменению их функции, может не только тормозить или чрезмерно увеличивать рост скелета, но также может препятствовать половому развитию, которое сопровождает рост скелета.

Трудности, возникающие при попытке понять нормальный рост, становятся еще больше, когда рассматривается рост опухолей. Опухоль - это масса новообразованной ткани, которая по структуре, по росту и отношениям, которые она образует с соседними тканями, в большей или меньшей степени отличается от типа ткани, с которой она связана по структуре или из которой происходит. Это независимая структура, которая, подобно паразиту, растет за счет организма, ничего не внося в него, и ее способность к росту безгранична. Опухоль не может рассматриваться как орган, поскольку ее деятельность не координируется с деятельностью всего организма. Это, безусловно, часть тела, но в домашнем хозяйстве это должно рассматриваться как дикий и беззаконный гость, на которого не влияют правила домашнего хозяйства и который не соответствует им. Скорость роста различна; некоторые опухоли в течение многих лет увеличиваются, но незначительно в размерах, в то время как другие могут увеличиваться изо дня в день. Рост часто прерывистый, периоды высокой активности роста чередуются с периодами затишья. На питание и рост опухоли лишь незначительно влияет состояние питания носителя. Его клетки обладают большей жадностью к пище, чем клетки организма, и, подобно растущим костям недостаточно откормленного животного, рост в некоторых случаях, по-видимому, происходит за счет организма, поскольку нормальные клетки не получают достаточного количества питательных веществ для восстановления своих отходов.

Опухоль может быть любого размера: настолько маленькой, что ее не видно невооруженным глазом, или ее вес может превышать вес человека, который ее носит. Ограничения для его роста являются внешними, а не внутренними. Отчетливого цвета нет. Некоторые опухоли имеют цвет, который зависит от присутствия темно-коричневого или черного пигмента внутри клеток. Кровоизлияния внутри них нередки, и они могут быть окрашены кровью или образующимися из нее пигментами. Обычно они имеют серый цвет, измененный из-за различной сосудистости, или поверхность разреза может быть пятнистой из-за участков дегенерации клеток. Консистенция варьируется; некоторые опухоли настолько мягкие, что их можно отжать через сито, другие имеют каменистую твердость. Отчетливой формы нет, на это влияет природа

опухоли, способ роста и ситуация. Когда опухоль растет на поверхности или вблизи нее, она может выступать из нее и прикрепляться только узкой лентой; внутри тела она может быть неправильной по очертаниям, круглой или дольчатой, причем на форму влияют многие факторы. Опухоли, как и ткани нормального организма, питаются кровью и часто содержат кровеносные сосуды в большом количестве.

Опухоль возникает из-за того, что клетки части тела начинают расти и приобретают характеристики опухоли. Его рост происходит независимо, клетки прилегающей ткани не принимают в нем участия. Ткань в непосредственной близости от опухоли частично оттесняется массой, или опухоль врастает в нее, и ткань исчезает по мере продвижения опухоли. Разрушение окружающих тканей вызывается частично давлением, которое оказывает опухоль, частично сдавливанием кровеносных сосудов или перенаправлением кровоснабжения органов к опухоли.

Характеристики опухоли обусловлены клетками, которые она содержит (рис. 14). Они часто отделяются от основной массы и переносятся кровью в другие части тела, где растут и образуют опухоли, сходные по характеру с родительской опухолью. По необычайной способности к росту, которой обладают опухолевые клетки, они напоминают скорее растительные, чем животные клетки. Росту опухоли нет предела, кроме смерти человека, который ее переносит, что приводит к прекращению поступления питания. Клетки опухолей, свойственных человеку, демонстрируют узкий диапазон адаптации. Они будут расти только в организме человека, которому принадлежит опухоль, и погибнут при пересадке другому человеку. В случае опухолей, которые возникают у животных, кусочки опухоли при пересадке другому животному того же вида будут расти, и таким образом была оценена способность опухолевых клеток к росту. Таким образом, при пересадке небольшого участка опухоли мыши другим мышам небольшие пересаженные фрагменты за две недели вырастут до размера фундука, и каждый из них даст материал для пересадки десяти мышам. Эти новые опухоли похожи по характеру на исходную опухоль и на самом деле представляют ее части точно так же, как все яблоки Болдуин в мире являются частями оригинального дерева, которое было найдено в Болдуинвилле много лет назад, и как все виноградные лозы Конкорда на самом деле являются частями оригинальной лозы. Было подсчитано, что если бы вся способность к росту этой мышиной опухоли была задействована при последовательной инокуляции другим мышам, масса опухоли в несколько раз превышала диаметр солнца и увеличивалась бы за два года. Состояние человека, по-видимому, не оказывает никакого влияния на рост опухоли. Рост может быть таким же быстрым, когда носитель находится в состоянии крайнего истощения, как и тогда, когда носитель хорошо питается и крепок.

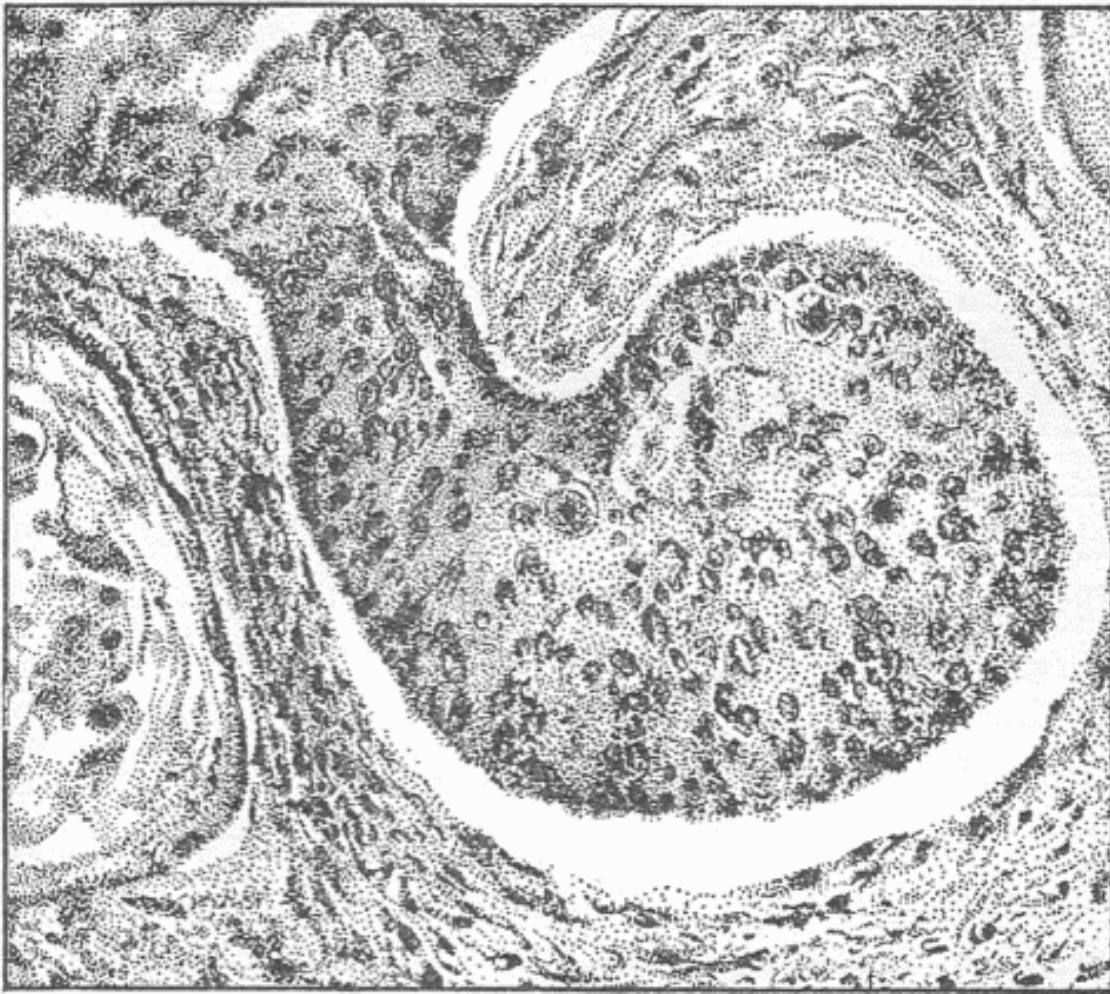


Рис. 14 —Фотография микроскопического препарата из раковой опухоли матки. Большая масса клеток распространяется в ткани матки, что показано в виде волокнистой структуры. Такая клеточная масса, проникающая в ткань, представляет собой настоящий рак, ткань вокруг клеточных масс несет кровеносные сосуды, которые питают опухолевые клетки.

Те опухоли, которые быстро растут, вторгаются в окружающие ткани и разрушают их, называются злокачественными опухолями или раковыми образованиями, но в строгом смысле ни одна опухоль не может рассматриваться как доброкачественная, поскольку ни одна из них не может служить полезной цели. Опухоль после периода медленного роста может начать расти быстро. Опухоли могут возникать в любой части тела, но есть определенные места, которым отдается предпочтение, особенно для более злокачественных опухолей. Это места, где клетки естественным образом обладают заметной способностью к росту, и особенно там, где рост прерывистый, как в матке и молочной железе.

Мало что известно о влиянии наследования на образование опухолей. Изучение опухолей мышей показало несколько большую восприимчивость к опухолеобразованию у потомства мышей, у которых развились опухоли. Исследования человеческих семей, по-видимому, показывают, что наследственность оказывает небольшое влияние, но на частоту опухолей такие статистические данные не имеют большого значения. Вопрос наследования имеет большое значение для происхождения опухолей. Если опухоль возникает случайно и полностью из-за

посторонних причин, наследование маловероятно; но если есть некоторая предрасположенность к образованию опухоли у определенных людей из-за какой-либо особенности, то наследование может оказывать влияние.

Вопрос о том, являются ли опухоли все более распространенной причиной заболеваний, столь же труден для решения. Статистика смертности, если принимать ее за чистую монету, показывает огромный рост частоты; но есть много факторов, которые необходимо учитывать и которые делают принятие решения трудным и сомнительным. Опухоли в значительной степени зависят от возраста, и увеличение продолжительности жизни, к которому привела профилактическая медицина, приводит к тому, что все больше людей вступают в возраст, когда опухоли встречаются чаще. Благодаря более высокому мастерству в диагностике опухолей, особенно опухолей внутренних органов, в настоящее время их распознают чаще, и им правильно приписывают больше смертей. Смерти от опухолей раньше часто намеренно скрывались и объяснялись какой-либо другой причиной.

Ни один возраст не застрахован от опухолей. Они могут присутствовать при рождении или развиться вскоре после него. Возраст от пяти до двадцати лет наиболее свободен от них, а от сорока пяти до шестидесяти пяти - наиболее восприимчив, особенно к более злокачественным формам.

Опухоль - это местное заболевание. Растущая ткань опухоли и есть заболевание, и очевидно, что если бы вся опухоль была удалена, болезнь была бы излечена. Это цель, к которой стремится хирургическое вмешательство, но, несмотря на кажущееся тщательным удаление, опухоль часто появляется снова через несколько месяцев или лет. Существует множество состояний, которые могут затруднить или сделать невозможным полное удаление опухоли. Часто невозможно точно установить, насколько далеко опухолевые клетки проникли в соседние структуры; ситуация с опухолью может быть такой, что длительное удаление повредило бы жизненно важные органы, или на момент удаления опухолевые клетки могли быть перенесены в другое место по кровеносным или лимфатическим сосудам.

Успешное удаление зависит главным образом от продолжительности роста опухоли. На ранней стадии даже самая злокачественная опухоль может быть успешно удалена. Из этого видно, насколько катастрофичным может быть пренебрежение надлежащим хирургическим лечением опухоли. Время между первыми признаками наличия опухоли и развитием состояния, которое сделало бы полное удаление невозможным, может быть очень коротким.

Воздействие опухоли на носителя зависит от ее характера и ситуации. Боль присутствует очень часто и возникает из-за давления, которое растущая опухоль оказывает на чувствительные нервы. Боль, однако, может отсутствовать или появиться только в последний момент. Состояние недоедания и истощения часто возникает из-за попадания в кровь вредных веществ, образующихся в опухоли, или из-за разрушения важных органов растущей опухолью. Рост опухоли в кишечнике может закупоривать канал и, таким образом, препятствовать питанию.

Причина или причины опухолей неизвестны. Мы знаем, что опухоль представляет собой, по сути, аномальный рост, и что этот рост обусловлен новообразованием клеток. В некоторых случаях опухоль повторяет структуру органа или ткани, в которых она возникает, в других она значительно отличается от этого; однако всегда ее структура напоминает структуры, обнаруженные в организме в какой-то период жизни. Опухолевые клетки, как и все другие

клетки организма, растут за счет питательных веществ, которые поставляет организм; у них нет внутренних источников энергии. Большая проблема заключается в том, что запускает рост клеток и почему этот рост отличается от роста нормальной ткани, почему он не регулируется и не координируется, как другие формы роста. Например, когда вырезается небольшой кусочек кожи, в соседних клетках происходит такой же быстрый рост, как при опухолях, *но он прекращается, когда утраченные клетки восстанавливаются*. То же самое происходит и при удалении куска печени.

Для объяснения опухоли были выдвинуты различные гипотезы, все они представляют интерес, и они имели большое значение в том смысле, что попытка доказать или опровергнуть гипотезу путем продолжения наблюдений и экспериментов в определенных направлениях привела к получению новых знаний. Различные теории относительно причин можно разделить на три части.

Паразитарная теория. Это предполагает, что живой паразит проникает в организм и своим присутствием стимулирует рост клеток определенных тканей в форме опухоли. Известно, что активный рост клеток организма может быть вызван несколькими способами, химическими веществами, такими как некоторые продукты из каменноугольной смолы, и что это часто происходит под воздействием бактерий. Также известно, что паразиты могут вызывать опухолевидные наросты на растениях. Большие, грубые наросты на дубах образуются мухой, которая откладывает яйца в кору или под ней, а личинка, развивающаяся из яйца, выделяет вещество, которое заставляет клетки вокруг нее размножаться, и образуется огромная масса, которая служит развивающемуся насекомому как пищей, так и защитой. Большие опухолевидные образования образуются на корнях и стеблях капусты в результате проникновения в клетки крошечного организма: опухоли оливковых деревьев возникают из-за бактерии; своеобразные наросты на кедровых деревьях, так называемые "ведьмины метлы", образуются грибом, и есть много других подобных примеров. Они имеют много аналогий с опухолями у животных. Под воздействием паразита клетки, по-видимому, обладают неограниченной способностью к росту и большей питательной алчностью, чем клетки нормального растения; характер образующейся массы отличается, как и опухоль, в большей или меньшей степени от нормального роста; на кедре, например, "ведьмина метла" состоит из густой массы листвы с маленькими стеблями, менее зелеными, чем обычная листва, листья более широкие и не так плотно прилегают к стеблям. При питании страдает все растение, и возникает состояние, напоминающее опухолевую кахексию³, и между опухолями растений и животных нет принципиальных различий. Паразитарная теория также была поддержана открытием в опухолевых клетках тел, которые, как предполагалось, были особым видом паразитов. Если бы истинность паразитарной теории могла быть доказана, было бы оправданно ожидать, что опухолевое заболевание можно контролировать, как и многие паразитарные заболевания, но гипотеза ждет демонстрации своей правильности. Несмотря на изучение опухолей, которое активно проводится во многих местах и наиболее квалифицированными исследователями, в опухолях животных паразитов обнаружено не было; объекты, ранее описанные как паразиты, таковыми не являются. Трудно привести в соответствие с паразитарной теорией большие различия в структуре опухолей, связь определенных опухолей, таких как злокачественные опухоли молочной железы и матки, с возрастом носителя, врожденные опухоли, которые развиваются во внутриутробном периоде, и есть много других состояний, которые противоречат теории.

Теория травматичности⁴. В пользу этого многое говорит. В определенном количестве случаев опухоли действительно развиваются на месте травм. Совпадение травмы и опухоли склонно переоцениваться из-за сильной тенденции связывать последующие события. Опухоли не являются наиболее распространенными на тех частях тела, которые наиболее подвержены травмам. Они встречаются редко, например, на руках и ногах, и очень редко они появляются на месте ран, нанесенных хирургическими операциями. Для тех опухолей, которые развиваются во внутриутробном периоде, трудно определить травму в качестве причины. Однако, по-видимому, существует связь между опухолями и травмами определенного характера. Уроженцы Кашемира используют зимой для обогрева небольшую угольную печь, которую они привязывают к передней части тела; часто возникают ожоги, и на месте таких ожогов нередко развиваются опухоли. Повреждения тканей, полученные с помощью рентгеновского снимка, нередко приводят к образованию опухоли, и между получением травмы и развитием опухоли могут пройти годы. Эти рентгеновские повреждения носят своеобразный характер, их природа изучена недостаточно, и поврежденные ткани, по-видимому, утратили способность к совершенному восстановлению.

Что касается возможного действия как травм, так и паразитов на возникновение опухолей, необходимо учитывать возможность того, что их воздействие на разных людей может быть неодинаковым. В дополнение к травме или паразиту, которые могут рассматриваться как внешние факторы, могут существовать состояния организма, внутренние факторы, которые благоприятствуют их действию на развитие опухоли. Специфический рост ткани внутри матки, называемый децидуальной оболочкой, который обычно возникает во время беременности и служит для прикрепления развивающейся яйцеклетки к внутренней оболочке матки, может быть получен экспериментальным путем. Этот рост зависит от двух факторов: внутренней секреции, выделяемой из яичника, и введения в матку какого-либо инородного тела; в случае беременности развивающийся эмбрион действует как инородное тело. Не исключено, что некоторые изменения в сложных отношениях, определяющих нормальный рост, могут быть одним из факторов, возможно, наиболее важных, в формировании опухоли.

Другая теория заключается в том, что опухоль является результатом несовершенного эмбрионального развития. Развитие ребенка из яйцеклетки является результатом продолжающегося формирования и дифференцировки клеток. Сначала образуется клеточная масса, и клетки в ней дифференцируются в три слоя, называемых эктодермой, энтодермой и мезодермой, из которых развиваются внешняя и внутренняя поверхности и окружающие ткани соответственно, а различные органы образуются в результате роста клеток определенных участков этих слоев. Эмбриональная теория предполагает, что в процессе эмбрионального развития не весь клеточный материал, предназначенный для формирования отдельных органов, используется для этой цели, что некоторые из эмбриональных клеток заключаются в развивающиеся органы, они сохраняют эмбриональную способность к росту и из них возникают опухоли. Несомненно, что нечто подобное действительно имеет место. Существует связь между пороками развития из-за несовершенного развития эмбриона и опухолями, эти два состояния встречаются слишком часто, чтобы рассматривать их как простое совпадение. Также опухоли могут возникать в тех частях тела, в которых нет ткани, способной образовывать структуры, которые могут присутствовать в опухолях. Теория, однако, неадекватна, но это может быть одним из факторов.

Проблемы, связанные с природой и причинами опухолей, являются наиболее важными в медицине в настоящее время. Никакая другая форма заболевания не вызывает такого количества страданий и тревоги, которые часто растягиваются на годы и приводят к ужасному истощению сочувствия и ресурсов семьи. Единственным эффективным методом лечения опухолей в настоящее время является удаление хирургическим путем, и успех операции находится в прямом соотношении с возрастом опухоли, временем, прошедшим с момента ее начала развития. Крайне важно, чтобы это было общепризнано, и факты, относящиеся к опухолям, стали общеизвестными. Опухоли являются одной из наиболее распространенных причин смерти (после тридцати пяти лет каждый десятый человек умирает от опухоли); медицинские и хирургические ресурсы во многих случаях бессильны оказать помощь, и опухоль является препятствием на пути к достижению утопии, представленной счастливой и безбедной старостью и спокойной кончиной. Все возможные ресурсы должны быть предоставлены в распоряжение научного исследования предмета, ибо со знанием придет сила для облегчения.

Глава IV

РЕАКЦИИ ТКАНЕЙ ОРГАНИЗМА НА ТРАВМЫ.—ВОСПАЛЕНИЕ.— ИЗМЕНЕНИЯ В КРОВИ ПРИ ЭТОМ.—ЭМИГРАЦИЯ КРОВЯНЫХ ТЕЛЕЦ.—ОЧЕВИДНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ПОВРЕЖДЕННОЙ ЧАСТИ И СПОСОБ, КОТОРЫМ ОНИ ВОЗНИКАЮТ.— ЖАР, ПОКРАСНЕНИЕ, ОТЕК И БОЛЬ.—ОБРАЗОВАНИЕ ВОЛДЫРЕЙ ПРИ СОЛНЕЧНОМ ОЖОГЕ.—ИЗМЕНЕНИЯ В КЛЕТКАХ ПОВРЕЖДЕННОЙ ЧАСТИ ТЕЛА.—КЛЕТКИ, КОТОРЫЕ МИГРИРУЮТ ИЗ КРОВЕНОСНЫХ СОСУДОВ, ДЕЙСТВУЮТ КАК ФАГОЦИТЫ.—МАКРОФАГИ.— МИКРОФАГИ.—ХЕМОТРОПИЗМ.—ЗАЖИВЛЕНИЕ ВОСПАЛЕНИЯ.— УСТРАНЕНИЕ ПРИЧИНЫ.—ВОССТАНОВЛЕНИЕ КЛЕТОК И НОВООБРАЗОВАНИЕ.—НОВООБРАЗОВАНИЕ КРОВЕНОСНЫХ СОСУДОВ.— ОСТРОЕ И ХРОНИЧЕСКОЕ ВОСПАЛЕНИЕ.— ОЧЕВИДНО, ЦЕЛЕНАПРАВЛЕННЫЙ ХАРАКТЕР ИЗМЕНЕНИЙ ПРИ ВОСПАЛЕНИИ.

Повреждение и восстановление уже были кратко рассмотрены в их связи с нормальным состоянием организма и старостью; однако существуют определенные явления, включенные в термин воспаление, которые следуют за более обширными повреждениями и требуют более пристального рассмотрения, чем было уделено в главе II. Эти явления различаются по степени и характеру; на них влияет природа повреждающего агента и интенсивность его действия, характер пораженной ткани и различия в индивидуальной сопротивляемости повреждению. Удар, который не окажет воздействия на общую поверхность тела, может привести к серьезным последствиям, если он попадет в глаз, и менее серьезным последствиям для крепкого человека, чем для слабого.

Большинство изменений, происходящих после травмы, и их последовательность можно проследить под микроскопом. Если поместить тонкую перепонку между пальцами ног живой лягушки под микроскоп, то в тонкой ткани между прозрачными поверхностями можно отчетливо разглядеть кровеносные сосуды и циркулирующую кровь. Артерии, капилляры и вены можно различить по изменяющейся скорости кровотока внутри них, при этом наблюдается ускорение кровотока, соответствующее каждому сокращению сердца; вены выглядят как крупные сосуды, в которых кровь течет регулярно (рис. 11). Между венами и артериями находится большое

количество капилляров с тонкими прозрачными стенками и диаметром, не превышающим диаметр отдельных кровяных телец; они получают кровь из артерий, и поток в них непрерывный. Можно различить белые и красные кровяные тельца, причем красные выглядят как овальные диски, а белые - как бесцветные сферы. В артериях и венах красные тельца остаются в центре сосудов, проявляясь в виде быстро движущегося красного ядра, а между этим ядром и стенкой сосудов находится слой прозрачной жидкости, в которой белые тельца движутся медленнее, часто переворачиваясь снова и снова, как шарик, катящийся по столу.

Теперь, если повредить ткань, уколов ее или нанеся на нее какое-либо раздражающее вещество, в кровообращении происходят изменения. Артерии и вены расширяются, и поток крови становится более быстрым, настолько быстрым, что трудно различить отдельные тельца. За короткое время скорость кровотока в расширенных сосудах уменьшается, становясь медленнее нормы, и разделение между красными и белыми тельцами становится не таким очевидным. В медленно движущемся потоке белые тельца движутся гораздо медленнее, чем красные, и, следовательно, накапливаются в сосудах, выстилающих внутреннюю поверхность, а позже прикрепляются к ним и перестают двигаться вперед. Затем прикрепленные тельца начинают двигаться, как это делает амеба, выпуская выступы, некоторые из которых проникают в стенку, и вслед за этим тельца проникают внутрь. Красные тельца также выходят из сосудов, это происходит в капиллярах; белые тельца, с другой стороны, проходят через мелкие вены. По сосудам проходят не только белые тельца, но и кровяная жидкость. Тельца, попавшие в ткань вокруг сосудов, уносятся вытекающей жидкостью, и паутина набухает из-за увеличенного количества жидкости, которая в ней содержится. Поврежденный участок полотна более чувствителен, чем соответствующий неповрежденный участок, и стопа движется быстрее, если к ней прикоснуться. Если повреждение было очень незначительным, осмотр области на следующий день не покажет никаких изменений, кроме небольшого расширения сосудов и большого скопления клеток в ткани.

Каждый испытал на себе эффект таких изменений, которые были описаны в этом простом эксперименте. Воспаленная часть на поверхности тела более красная, чем обычно, опухшая, горячая и болезненная. Обычный красный оттенок кожи обусловлен красной кровью, содержащейся в сосудах, и цвет усиливается, когда из-за расширения сосуда содержат больше крови. Воспаленный участок ощущается горячим, и если измерить температуру, то он может быть на два-три градуса теплее, чем соответствующий участок. Повышенный жар обусловлен усилением кровообращения. Тепло вырабатывается внутри тела, главным образом в мышцах и крупных железах, а повышенный приток крови выводит больше тепла на поверхность. Определенная степень отека ткани обусловлена расширением сосудов; но это незначительный фактор по сравнению с эффектом присутствия жидкости и клеток в экссудате.⁵ Жидкость расширяет тканевые пространства, и она может выходить из ткани и накапливаться на поверхностях или в больших полостях внутри тела. Значительно увеличенные выделения из носа при "насморке в голове" возникают из-за экссудата, образующегося в остро воспаленной ткани и который легко проходит через тонкий эпителиальный покров. Различные степени воспаления кожи могут быть вызваны воздействием солнца, причем повреждение происходит не из-за высокой температуры, а из-за актинических лучей. При умеренной степени воздействия возникают только покраснение и сильное ощущение жара, но при длительном воздействии образуется экссудат, который вызывает отек кожи и образование волдырей, которые возникают из-за экссудата, который проходит через нижние слои клеток эпидермиса и скапливается под непроницаемым верхним слоем, отделяя его от соединений. Если приложить

к коже небольшой ватный тампон, смоченный в сильном нашатырном спирте, накрыть его наперстком и снять через две минуты, на месте постепенно образуются крошечные пузырьки экссудата.

Боль в воспаленной части тела возникает из-за ряда факторов, но главным образом из-за повышенного давления на чувствительные нервы, вызванного экссудатом. Боль настолько сильно различается по степени и характеру, что части тела, которые обычно практически не ощущаются, могут стать чрезвычайно болезненными при воспалении. Боль обычно сильнее, когда пораженная часть плотная и неподатливая, как мембраны вокруг костей и зубов. Боль часто носит прерывистый характер, возникают острые пароксизмы, синхронные с пульсом, это происходит из-за кратковременного повышения давления, когда при каждом сокращении сердца в эту часть поступает больше крови. Боль также может быть вызвана прямым воздействием вредного вещества на чувствительные нервы, как в случае укусом насекомого, когда боль возникает немедленно и наиболее интенсивно до того, как начинает выделяться экссудат.

Когда по истечении двадцати четырех часов исследуется воспаленный участок путем отверждения ткани в некоторых жидкостях, используемых для этой цели, и разрезания ее на очень тонкие ломтики с помощью инструмента, называемого микротомом, микроскоп показывает ряд изменений, которые не были заметны невооруженным глазом. Текстура более рыхлая из-за экссудата, который расширил все пространства в ткани. Красные и белые тельца в различных количествах и пропорциях проникают в ткань; все клетки, входящие в эту часть, даже те, которые образуют стенки сосудов, набухли, ядра содержат больше хроматина, и появляются изменения в ядрах, которые указывают на размножение клеток. Кровеносные сосуды расширены, и эта часть во всех отношениях указывает на более активную жизнь внутри нее. Есть также свидетельства повреждения ткани, которое вызвало все изменения, которые мы рассмотрели. (Рис. 15.)

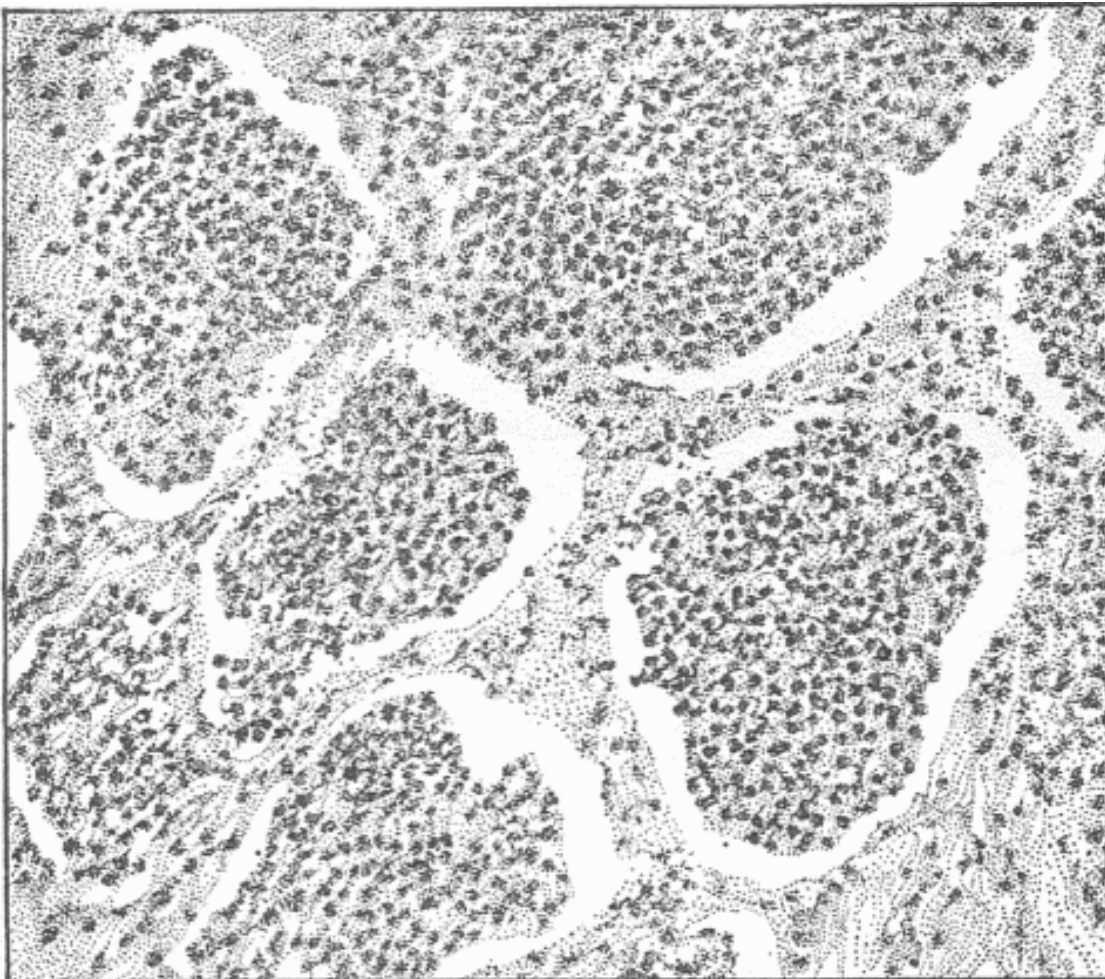


Рис. 15 — Срез воспаленного легкого, показывающий экссудат в воздушных пространствах. Сравните это с рисунком 6. На рис. 15 показано легкое человека, в котором воздушных пространств намного больше, чем у мыши.

Микроскопическое исследование любой нормальной ткани организма показывает в ней различное количество клеток, которые не имеют тесной связи со структурой данной части и, по-видимому, не участвуют в ее функционировании. Они обнаруживаются в ситуациях, которые указывают на то, что эти клетки обладают способностью к активному независимому движению. В воспаленной ткани обнаруживается значительно увеличенное количество этих клеток, но они не появляются до тех пор, пока не пройдет разгар процесса, обычно не ранее чем через тридцать шесть-сорок восемь часов после получения травмы. Присутствующее количество во многом зависит от характера агента, вызвавшего повреждение, и их может быть больше, чем обычных лейкоцитов, которые мигрируют из кровеносных сосудов.

При тщательном анализе обнаруживается, что все эти изменения, которым подвергается поврежденная часть тела, являются целенаправленными; то есть они соответствуют условиям, в которых действует живая материя, и, по-видимому, облегчают функционирование этих условий. Было сказано, что жизнь организма зависит от скоординированной деятельности живых единиц или клеток, из которых он состоит. Клетки получают материал из крови с целью функционирования, для восстановления и обновления клеток, а продукты жизнедеятельности должны быть удалены. При повреждении, которое было произведено в ткани, пострадали все

клетки, некоторые, возможно, были разорваны в своих соединениях, другие, возможно, были полностью разрушены, третьи получили травмы различной степени тяжести. Если повреждение носит инфекционный характер, то есть вызвано бактериями, они могут присутствовать в детали и продолжать причинять вред ядовитыми веществами, которые они производят, или если повреждение было вызвано действием какого-либо другого вида яда, он может присутствовать в концентрированной форме, или повреждение могло быть результатом присутствия инородного тела в детали. В этих условиях, поскольку обычной активности клеток в поврежденной части будет недостаточно для восстановления целостности ткани, репарация и образование клеток должны быть более активными, чем обычно, любые вредные вещества должны быть удалены или в ткани должны произойти такие изменения, чтобы жизнь клеток адаптировалась к новым условиям.

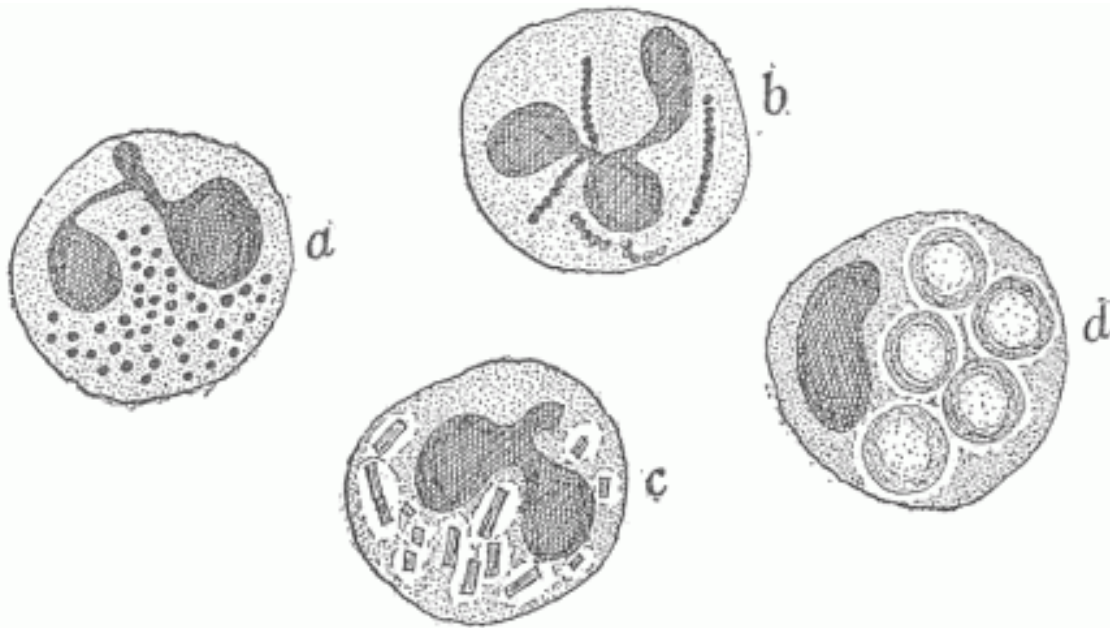


Рис. 16—Фагоцитоз. *a, b, c* представляют собой микрофаги или бактериальные фагоциты. (*a*) Содержит ряд круглых бактерий, и (*b*) аналогичные бактерии, расположенные цепочками, и (*c*) ряд палочковидных бактерий (*d*) Представляет собой клеточный фагоцит или макрофаг, который содержит пять красных кровяных телец.

Вся жизнь в тканях зависит от циркуляции крови. Существует определенная связь между активностью клеток и кровоснабжением; например, часть, находящаяся в активном состоянии, получает больший приток крови за счет расширения артерий, которые ее снабжают. Если тело точно сбалансировано в продольном направлении на платформе, чтение или любое упражнение мозга приводит к опусканию головного мозга из-за относительно большего количества крови, которое мозг получает при активном функционировании. Регулирование кровоснабжения осуществляется посредством нервов, которые воздействуют на мышечные стенки артерий, вызывая путем сокращения или расслабления мышц уменьшение или дилатацию диаметра сосуда. После травмы расширение сосудов с большим притоком крови к пораженной части является результатом значительно возросшей клеточной активности и является необходимостью для этого. Было обнаружено, что при многих формах заболеваний за счет увеличения притока крови к определенной части тела и создания активной циркуляции в ней выздоровление происходит быстрее, и многие процедуры, которые были признаны

полезными при воспалении, такие как горячие аппликации, действуют за счет увеличения притока крови. Связь между клеточной активностью, проявляющейся в восстановлении и новообразовании клеток, и кровотоком настолько тесна, что часто развиваются новые кровеносные сосуды, с помощью которых способность к питанию еще больше увеличивается. Роговица или прозрачная часть глаза не содержит кровеносных сосудов, клетки, которые она содержит, питаются тканевой жидкостью, поступающей извне и циркулирующей в небольших сообщающихся пространствах. Если поврежден центр роговицы, клетки кровеносных сосудов в ткани вокруг роговицы размножаются и образуют новые сосуды, которые врастают в роговицу и появляются в виде розовой каймы по периферии; когда происходит восстановление, новообразованные сосуды исчезают.

Экссудат из кровеносных сосудов различными способами способствует восстановлению. Вредное вещество в ткани может быть настолько разбавлено жидкостью, что его действие сводится к минимуму. Маленький кристаллик соли раздражает глаза, но гораздо большее количество того же вещества в разбавленном растворе не вызывает раздражения. Ядовитые вещества, вырабатываемые бактериями, разбавляются и вымываются из детали экссудатом. В воспаленной части не только увеличивается количество тканевой жидкости, но и усиливается ее циркуляция, как показано при сравнении оттока по лимфатическим сосудам с нормальным. Жидкий экссудат, поступающий из крови и лишь незначительно отличающийся от кровяной жидкости, оказывает не только чисто физическое действие по удалению и разбавлению вредных веществ, но во многих случаях обладает замечательной способностью, проявляющейся особенно в отношении бактериальных ядов, нейтрализовать яды или настолько изменять их характер, что они перестают быть вредными.

Мы узнали, главным образом из работ Мечникова, что те белые тельца, или лейкоциты, которые мигрируют из сосудов в наибольшем количестве, обладают выраженными фагоцитарными свойствами, то есть они могут пожирать другие живые существа и таким образом уничтожать их точно так же, как это делают амёбы. При воспалениях, вызванных бактериями, происходит очень активная миграция этих клеток из сосудов; они накапливаются в тканях и пожирают бактерии. Они могут присутствовать в таких массах, что образуют плотную стену вокруг бактерий, действуя таким образом как физический барьер для их дальнейшего распространения. Другая форма амебоидных клеток, которую Мечников называет макрофагом, обладает более слабым фагоцитарным действием по отношению к бактериям, и они редко обнаруживаются заключенными внутри них. Главным образом благодаря их активности удаляются другие виды веществ. Они часто содержат мертвые клетки или фрагменты клеток, и когда в ткани происходит кровоизлияние, они обволакивают и удаляют образующиеся в результате гранулы пигмента крови. Они часто соединяются вместе, образуя связанные массы, и окружают такое инородное тело, как волос или нитка, которые хирург помещает в рану, чтобы закрыть ее. Они могут разрушать живые клетки, и делают это, по-видимому, тогда, когда определенных клеток слишком много и они частично избыточны, их действие стремится восстановить клеточное равновесие. Чужеродные клетки делают даже больше: они сами могут быть поглощены растущими клетками ткани, по-видимому, движимые той же высшей идеей самопожертвования, которая побудила Будду отдать себя тигрице.

Объяснение большинства изменений, происходящих при воспалении, очевидно. То, что после травмы происходит восстановление, является определенным свойством всех живых существ, и определенные изменения являются лишь усилением тех, которые происходят в обычной жизни;

но другие, такие как образование экссудата, необычны; не только значительно увеличивается выделение жидкости, но и изменяется ее характер. При нормальной транссудации⁶ вещества, от которых зависит свертывание крови, проходят через стенку сосуда в очень незначительной степени, но экссудат может содержать коагулирующий материал в таких количествах, что он легко сворачивается. Обмен между жидкостью вне сосудов и жидкостью крови происходит посредством фильтрации и осмоса. Давление в сосудах выше, чем в жидкости вне их, и жидкость просачивается через стенки, как жидкость просачивается через тонкую мембрану снаружи тела. Осмос происходит, когда две жидкости с разным осмотическим давлением разделяются животной мембраной. Разница в осмотическом давлении обусловлена различиями в концентрации молекул, чем больше количество молекул, тем больше давление, и тем быстрее поток от жидкости с меньшим давлением к жидкости с большим давлением. Молекулярная концентрация тканевой и кровяной жидкости постоянно выравнивается в процессе осмоса. В поврежденной ткани условия более благоприятные для оттока жидкости из сосудов: путем фильтрации, потому что из-за расширения артерий увеличивается количество крови и повышается давление внутри сосудов, а фильтрующая мембрана также тоньше, потому что такое же количество мембраны (здесь стенка сосуда) должно покрывать большую поверхность, образующуюся в результате расширения. Более того, очень широко распространено мнение, что в стенках капилляров имеются крошечные отверстия, и они будут увеличиваться в расширенном сосуде точно так же, как отверстия в листе резины становятся больше, когда он растягивается. Благоприятен осмос по отношению к ткани, поскольку вследствие деструктивных процессов молекулярное давление в поврежденной области увеличивается; было показано, что поврежденная ткань легче поглощает жидкость вне организма, чем соответствующая неповрежденная ткань. Замедление кровотока, несмотря на расширение сосудов, происходит из-за большего трения взвешенных тельцов о стенки сосудов. Это происходит из-за потери из крови вытекающей жидкости и относительного увеличения количества кровяных телец, к которым добавляется неровность поверхности, которую образуют прикрепленные кровяные тельца.

Чудесная миграция лейкоцитов, которая, по-видимому, свидетельствует о сознательном защитном действии с их стороны, происходит под действием условий, влияющих на перемещение клеток. Когда наблюдают за активно движущейся амебой, видно, что движение не является результатом случайности, поскольку на него влияют внешние по отношению к организму условия; обнаружено, что определенные вещества притягивают амебы к себе, а другие вещества отталкивают их. Эти влияния или силы, влияющие на движения организмов, известны как *тропизмы* и играют большую роль в природе; притяжение различных организмов к источнику света известно как *гелиотропизм*, и есть много других примеров такого притяжения. Лейкоциты как свободно движущиеся клетки также попадают под влияние таких тропизмов. Когда маленькую капиллярную трубку, запаянную с одного конца, частично заполняют бактериями, вызывающими абсцесс, и помещают под кожу, она быстро заполняется лейкоцитами, которые притягиваются содержащимися в ней бактериями. Мертвые клетки оказывают аналогичное притяжение на крупные фагоциты. Такое притяжение называется *хемотропизмом* и предполагается, что в упомянутых случаях оно обусловлено действием химических веществ, выделяемых бактериями или мертвыми клетками. Направление движения обусловлено стимуляцией той части тела лейкоцита, которая направлена к источнику стимула. Присутствие в поврежденной части бактерий или поврежденных и мертвых клеток притягивает лейкоциты внутри сосудов, вызывая их миграцию. Когда повреждается центр роговицы, в этой

ткани нет сосудов, все сосудистые явления происходят в белой части глаза непосредственно вокруг роговицы, которая становится красной и закупоренной. Миграция лейкоцитов из сосудов происходит главным образом сбоку по направлению к роговице, и мигрировавшие клетки прокладывают свой путь по извилистым путям сообщающихся лимфатических пространств к области повреждения. Может быть выдвинуто возражение, что трудно представить химическое вещество, вырабатываемое в поврежденной области размером не более миллиметра, диффундирующее через роговицу и достигающее сосудов за ее пределами в таком количестве и концентрации, чтобы повлиять на их содержимое, и при этом не было представлено никаких доказательств того, что определенные химические вещества вырабатываются в поврежденных тканях; но с учетом возможностей трудностей нет. Нет необходимости предполагать, что реальное вещество таким образом рассеивается само по себе, но оказываемое воздействие можно рассматривать как силу, возможно, некоторую форму молекулярного движения, которое приводится в действие в области повреждения и распространяется оттуда. Никакое реальное вещество не проходит по нерву, когда он передает импульс.

Мы оставили поврежденную область с увеличенным количеством жидкости и клеток внутри нее, с расширенными кровеносными сосудами, с клетками и жидкостью, протекающими через их стенки, а клетки, принадлежащие к этой области, активно восстанавливают повреждения и размножаются. Процесс будет продолжаться до тех пор, пока причина, вызвавшая травму, продолжает действовать, и постепенно прекратится с прекращением этого действия, и это может быть вызвано различными способами. Инородное тело может быть удалено механически, как при выдергивании шипа; или бактерии могут быть уничтожены лейкоцитами; или яд, такой как укус насекомого, может быть разбавлен экссудатом до тех пор, пока он больше не перестанет наносить вред или не будет нейтрализован. Даже без устранения причины сила адаптации позволит жизни пораженной части продолжаться, возможно, менее идеально, в новой среде. Избыток жидкости удаляется за счет оттока, превышающего приток, или она может попасть на какую-либо из поверхностей тела, или в других случаях разрез способствует ее выходу. Избыток клеток частично удаляется с жидкостью, частично они исчезают под воздействием раствора, а частично поглощаются другими клетками. С уменьшением клеточной активности кровеносные сосуды восстанавливают свой обычный калибр, и когда новообразованные сосуды становятся избыточными, они исчезают, подвергаясь атрофии таким же образом, как и другие ткани, которые стали бесполезными.

Когда эти изменения происходят быстро, воспаление называется острым, а когда они происходят медленно, - хроническим. Хроническое воспаление более сложное, чем острое, и существует больше различий в отдельных состояниях. Хроничность может быть обусловлена рядом условий, таких как постоянство причины или неполнота ремонта, который делает деталь, однажды затронутую, более уязвимой, до такой степени, что обычные условия, которым она подвергается, становятся вредными. Хроническое воспаление может быть немногим больше, чем почти непрерывной серией острых воспалений, при этом восстановление постоянно становится менее совершенным. Хронические воспаления - прерогатива пожилых по сравнению с молодыми, скорее слабых, чем сильных.

Глава V

ИНФЕКЦИОННЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ.—ИСТОРИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ЭПИДЕМИЙ БОЛЕЗНЕЙ.—ПОТЕРИ В БИТВАХ КОНТРАСТИРОВАЛИ С ПОТЕРЯМИ В АРМИЯХ, ВЫЗВАННЫМИ ИНФЕКЦИОННЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ.—РАЗВИТИЕ ЗНАНИЙ ОБ ЭПИДЕМИЯХ.—ВЗГЛЯДЫ ГИППОКРАТА И АРИСТОТЕЛЯ.—СПОРАДИЧЕСКИЕ И ЭПИДЕМИЧЕСКИЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ.—ТЕОРИЯ ЭПИДЕМИЧЕСКОЙ КОНСТИТУЦИИ.—ТЕОРИЯ О ТОМ, ЧТО ЗАРАЗНЫЙ МАТЕРИАЛ ЯВЛЯЕТСЯ ЖИВЫМ.—ОТКРЫТИЕ БАКТЕРИЙ ЛЕВЕНГУКОМ В 1675 ГОДУ.—СВЯЗЬ ЗАРАЗНОСТИ С ТЕОРИЕЙ САМОПРОИЗВОЛЬНОГО ЗАРОЖДЕНИЯ. НИДХЭМ И СПАЛЛАНЦАНИ.—ОТКРЫТИЕ СОСТАВНОГО МИКРОСКОПА В 1605 ГОДУ.—ДОКАЗАТЕЛЬСТВО ТОГО, ЧТО ЖИВОЙ ОРГАНИЗМ ЯВЛЯЕТСЯ ПРИЧИНОЙ БОЛЕЗНИ.—СИБИРСКАЯ ЯЗВА.—ОТКРЫТИЕ БАЦИЛЛЫ СИБИРСКОЙ ЯЗВЫ В 1851 ГОДУ.—КУЛЬТИВИРОВАНИЕ БАЦИЛЛЫ КОХОМ.—СПОСОБ ЗАРАЖЕНИЯ.—РАБОТА ПАСТЕРА ПО СИБИРСКОЙ ЯЗВЕ.—ВАЖНОСТЬ БОЛЕЗНИ.

Это болезни, вызываемые живыми существами, которые проникают в ткани организма и, живя за счет организма, наносят вред. Такие заболевания играют важную роль в жизни человека; большинство смертей прямо или косвенно вызваны инфекцией. Никакие другие болезни не изучались так тщательно, и ни в одной другой области науки знания не были способны к такому прямому применению в укреплении здоровья, работоспособности и счастья человека. Это знание добавило годы к средней продолжительности жизни, сделало возможными такие великие инженерные работы, как Панамский канал, и внесло свой вклад в снабжение продовольствием, сделав возможным заселение больших и продуктивных регионов земли, ранее непригодных для жизни из-за распространенности болезней. Не будет преувеличением сказать, что наша современная цивилизация зависит от этого знания. Скопление людей в больших городах, фабричная жизнь, гораздо более широкая социальная жизнь, которые являются характерными чертами современной цивилизации, были бы трудными или невозможными без контроля над инфекционными заболеваниями. Скорость связи и возросшее общее передвижение людей, которые развивались в равной пропорции с массовостью, послужили бы широкому распространению каждой локальной вспышки инфекции. Принципы, лежащие в основе ферментации и гниения, которые с большой экономической выгодой применялись для консервирования пищевых продуктов, многие из них были разработаны в ходе изучения инфекционных заболеваний. Возможно, можно спорить о том, служит ли развитие современной цивилизации высшему благу человека, но медицина сделала это возможным.

Инфекционные заболевания, проявляющиеся в форме великих эпидемий, были важными факторами, определяющими исторические события, поскольку они приводили к поражению армий, падению городов и наций. Война по праву считается одним из величайших зол, которое может обрушиться на нацию, поскольку она уничтожает людей в расцвете юности, в возрасте величайших заслуг, и приносит горе, заботы и нищету многим. Но самым мощным фактором военных потерь является не гибель в бою, а смерть от болезней. Если мы обозначим жизни, потерянные в сражениях, убитых и раненых, которые умирают, как 1, потери немецкой армии от болезней в 1870-71 годах составили 1,5, русских в 1877-78 годах - 2,7, французов в Мексике - 2,8, французов в Крыму - 3,7, англичан в Египте - 4,2. Общие потери немецкой армии в 1870-71 годах от ран и болезней составили 43 182 офицера и рядовых, и это кажется небольшим числом по сравнению с 129 128 смертями от оспы за тот же период в Германии. Только Пруссия. Во время испано-американской войны было зарегистрировано 20 178 случаев брюшного тифа с 1580 смертями. Во время южноафриканской войны в британских войсках было зарегистрировано 31

118 случаев брюшного тифа с 5877 смертями и 5149 смертей от других болезней, в то время как потери в боях составили 7582. Афинская чума, свирепствовавшая во время Пелопоннесской войны 431-405 гг. до н.э., стала причиной не только смерти Перикла, но, согласно Фукидиду, потери 4800 афинских солдат и привела к падению афинской гегемонии в Греции. Во время Крымской войны 1853-1856 годов от сыпного тифа умерло 16 000 англичан, 80 000 французов и 800 000 русских. Чума внесла такой же вклад, как и турецкое оружие, в падение Константинополя и Восточной империи в 1453 году. Именно чума в 1348 году свергла Сиену с ее гордого положения одного из первых итальянских городов и соперника Флоренции и навсегда разрушила город, оставив его призраком своей былой славы и процветания. Работы над великим собором, которые продолжались в течение десяти лет, были приостановлены, а когда они были возобновлены, масштаб их был скорректирован с учетом уменьшившегося богатства города, а план ограничен нынешними размерами. Как небольшое облегчение для тьмы, роман "Та же самая чума" появился на свет в рассказах Боккаччо, которые были рассказаны восхищенной публике о женщинах, бежавших от чумы во Флоренции в сельскую местность.

Знания, полученные в результате изучения инфекционных заболеваний, также расширили наше представление о болезнях и создали профилактическую медицину; они более тесно связали с медициной такие науки, как зоология и ботаника; они дали начало наукам бактериологии и протозоологическим и в некотором смысле более тесно объединили все науки. Прежде всего, это сделало медицину научной, и никогда еще полученные знания так не ускорили и не стимулировали ее развитие.

Хотя размеры этой книги не позволяют много ссылаться на историческое развитие предмета, все же необходимо упомянуть о развитии знаний об инфекционных болезнях. Рано было признано, что существуют болезни, которые отличаются по характеру от тех, которые распространены в целом; большое количество людей были поражены таким же образом; болезнь, начавшаяся с нескольких случаев, постепенно усиливалась, пока не была достигнута кульминация, которая преобладала некоторое время, и болезнь постепенно исчезла. Такие болезни приписывались изменениям в воздухе, влиянию планет или действиям оскорбленных богов. Священники и шарлатаны, которые пытались оправдать свою неспособность успешно лечить эпидемии, быстро заявляли о сверхъестественных причинах. Гиппократ (400 г. до н.э.), с которого, можно сказать, началась медицина, считал, что такие болезни, даже тогда называемые эпидемиями, вызывались воздухом; он говорит: "Когда многие люди поражаются болезнью одновременно, причину следует искать в каком-то средстве, общем для всех, чем-то, что все используют, и это воздух, который должен содержать в это время что-то вредное". Аристотель признавал, что болезни часто передаются при контакте, а Варрон (116-27 гг. до н.э.) выдвинул идею о том, что болезни могут быть вызваны мельчайшими организмами. Он говорит: "Развиваются определенные мельчайшие организмы, которые глаз не может увидеть и которые, распространяясь по воздуху, попадают в организм через рот и ноздри и вызывают серьезные заболевания". Несмотря на эту гипотезу, которая оказалась правильной, распространилось мнение, что эпидемии происходят из-за разложения воздуха, вызванного разлагающимися телами животных (это объясняет частую связь эпидемий и войн), из-за эманаций с болот, периодов необычной жары и т.д.

По мере продолжения изучения эпидемий была признана важность заразности; было обнаружено, что эпидемии различаются по характеру и способам распространения. Некоторые, по-видимому, распространялись при контакте с больными, а в других это, по-

видимому, не играло никакой роли; кроме того, было обнаружено, что во многих случаях невозможно предъявить доказательства загрязнения воздуха, а загрязнение воздуха гниlostными веществами не всегда приводило к заболеванию. Наиболее важным было признание того, что единичные случаи заболеваний, которые часто протекали в эпидемической форме, могут иметь место и не иметь дальнейшего распространения; это привело к предположению о существовании в эпидемиях какого-либо состояния в дополнение к причине, и которое сделало причину действующей. Так возникла теория эпидемического строения, предполагаемого особого состояния организма, обусловленного изменениями в характере воздуха, или климата, или изменений в недрах земли, о чем свидетельствуют землетрясения, или движения планет; вследствие этого особого строения была большая восприимчивость к болезням, но непосредственная причина могла возникнуть внутри организма или проникнуть в организм извне. Характер болезни, проявившейся в эпидемической форме, "Genius epidemicus", определялся не различиями во внутренней причине, а типом конституции, преобладавшим в то время. Первая эпидемия холеры, охватившая Европу в 1830-37 годах, по большей части была связана с существованием особой эпидемической конъюнктуры, для которой были назначены различные причины. Только когда в 1840 году разразилась вторая эпидемия этой болезни, было высказано предположение о существовании какого-то особого вируса или яда, попавшего в организм.

Между тем, путем изучения материала о болезнях медленно приобретались знания, которые имели большое отношение к причинам. Первые наблюдения, которые имели тенденцию показывать, что причины были живыми, были сделаны ученым иезуитом Афанасиусом в 1659 году. Он обнаружил в молоке, сыре, уксусе, гниющих овощах, а также в крови и выделениях больных чумой трупы, которые он описал как крошечных червей и которые, по его мнению, были вызваны гниением. Он изучал эти объекты с помощью простых линз, использовавшихся в то время, и нет никаких сомнений в том, что он действительно видел некоторые более крупные организмы, которые присутствуют в уксусе, сыре и разлагающихся овощах, и не исключено, что он мог видеть клетки животных и растений.

Первое описание бактерий с иллюстрациями, показывающими их формы, было дано Левенгуком, торговцем бельем в Амстердаме в 1675 году. Поскольку тонкость полотна определяется количеством нитей в данной области, необходимо исследовать его с помощью увеличительной линзы, и ему удалось усовершенствовать простую линзу, с помощью которой стали видны объекты меньшего размера, чем были видны до того времени. Следует добавить, что он, вероятно, был наделен очень необычной остротой зрения. Он обнаружил в капле воды, в жидкости в кишечнике лягушек и птиц и в своих выделениях мельчайшие предметы, которые отличались друг от друга формой и размером, а также особым движением, которым обладали некоторые из них. В 1683 году он представил Лондонскому королевскому обществу статью, описывающую некий мельчайший организм, который он обнаружил в зубном камне на своих зубах. После того, как эти наблюдения Левенгука стали известны миру, они быстро нашли применение в лечении болезней, хотя автор выражался в этом отношении очень осторожно. Самым сильным сторонником взгляда на живую инфекцию был Пленциц, 1762 г.р., врач из Вены, основывавший свою веру не только на демонстрации Левенгуком мельчайших организмов, которую он смог проверить, но и на определенных проницательно продуманных теоретических соображениях. Он был первым, кто признал специфику эпидемических заболеваний, и исходя из этого утверждал, что каждое заболевание должно иметь определенную причину. "Точно так же, как определенное растение происходит от семени того

же растения, а не от какого-либо другого растения по желанию, так и каждая заразная болезнь должна распространяться от аналогичной болезни и не может быть результатом какой-либо другой болезни". Далее он говорит: "Необходимо предположить, что во время распространения эпидемии заразный материал подвергается огромному увеличению, и это совместимо только с предположением, что это живая субстанция". Но, как это часто бывает, предположения намного опередили наблюдения, на которых они основаны. Между наблюдениями Левенгука и теориями Пленцица существовал длительный разрыв, хотя они и были оправданы современными знаниями. В духе спекуляций, который господствовал в Европе и особенно в Германии во второй половине восемнадцатого и первой половине девятнадцатого веков, гипотезы не стимулировали исследования, а вели к дальнейшим спекуляциям. Еще в 1820 году Озанам высказался следующим образом: "Многие авторы писали о животной природе распространения болезни; многие предполагали, что она развилась из животного вещества, и что она сама по себе является животной и обладает свойством жизни. Я не буду тратить время на опровержение этих абсурдных гипотез". Теория живой инфекции была слишком простой и недостаточно связанной с проблемами вселенной, чтобы служить философам-медикам.

Знания о мельчайших организмах постепенно накапливались. Первые вопросы, которые необходимо было решить, касались их природы и происхождения. Как они были произведены? Произошли ли они из тел одного и того же типа в соответствии с общими законами, управляющими образованием живых существ, или они возникли спонтанно? вопрос, который можно было решить не умозрительно, а экспериментально. Первые эксперименты Нидхэма, проведенные в 1745 году, указали на спонтанное происхождение организмов. Он заключил различные вещества в тщательно запечатанные часовые кристаллы, из которых не был удален воздух, и обнаружил, что в веществе появляются животные, и на основании этого доказал, что они развились спонтанно. В 1769 году Спалланцани, опытный физиолог-экспериментатор, в блестящей серии экспериментов показал несовершенный характер работы Нидхэма и ошибочность его выводов. Спалланцани поместил жидкости, которые легко разлагались, в стеклянные пробирки, которые затем герметично закупорил и прокипятит. Он обнаружил, что жидкость оставалась прозрачной и неизменной; однако, если он нарушал герметичность такой пробирки и позволял воздуху проникать внутрь, происходило гниение или, в некоторых случаях, ферментация содержимого. Он пришел к выводу, что кипячение веществ уничтожало живые микробы, которые в них содержались, герметичные пробирки препятствовали проникновению воздуха, и когда происходило гниение или ферментация содержимого, организмы, из-за которых это происходило, содержались в воздухе и проникали извне. Были выдвинуты возражения против выводов Спалланцани о том, что нагрев воздуха в закрытых пробирках настолько изменил его характер, что предотвратил развитие микроорганизмов в содержимом. Это возражение было окончательно устранено Пастером, который показал, что нет необходимости закупоривать конец пробирки перед кипячением, но ее можно закрыть пробкой из ваты, которая механически удаляет микроорганизмы из воздуха, поступающего в пробирку, или если пробирку согнуть в форме *U*, а конец оставить открытым, микроорганизмы из воздуха не смогут проходить в пробирку под действием силы тяжести, когда движение воздуха внутри пробирки предотвращается изгибом. Нельзя отрицать возможность спонтанного зарождения, но то, что это происходит, противоречит всему человеческому опыту.

Было невозможно получить какие-либо значительные знания о бактериях, открытых Левенгуком, до тех пор, пока не были изобретены более совершенные приборы для их изучения. Линзы для изучения объектов использовались в глубокой древности, но составной микроскоп, в

котором изображение, получаемое с помощью линзы, дополнительно увеличивается, был открыт только в 1605 году, и когда его впервые изготовили, он был настолько несовершенен, что лучшие простые линзы давали более четкое изображение. С усовершенствованием микроскопа, увеличившего увеличительную силу и четкость изображения видимого объекта, стало возможным классифицировать мельчайшие организмы по размеру и форме и изучать отдельные виды. В настоящее время микроскоп достиг такой степени совершенства, что объекты размером менее одной сотысячной дюйма в диаметре можно отчетливо разглядеть и сфотографировать.

Большой импульс биологическому исследованию болезней был дан открытиями, которые привели к формулировке клеточной теории в 1840 году, и блестящей работой Пастера по ферментации,⁷ но только в 1878 году было определенно доказано, что заболевание крупного рогатого скота, называемое сибирской язвой, вызывается разновидностью бактерий. То, что следует рассматривать как такое доказательство, было сформулировано Генле в 1840 году. Чтобы доказать, что определенный вид организма, обнаруженный связанным с заболеванием, является причиной заболевания, необходимы три вещи:

1. Организм всегда должен быть обнаружен у больного животного и связан с изменениями, вызванными болезнью.
2. Обнаруженный таким образом организм должен быть выращен вне организма в так называемых чистых культурах, то есть не связанных ни с какими другими организмами, и в течение столь длительного времени с постоянными переносами или новыми посевами, чтобы в материале, в котором он выращен, не могло быть примеси других продуктов заболевания.
3. Заболевание должно быть вызвано прививкой восприимчивому животному небольшой порции такой культуры, и организм должен быть показан в зависимости от вызванных таким образом поражений.

Стоит уделить некоторое внимание заболеванию сибирской язвой. Это уникальное заболевание, поскольку оно было первым из инфекционных заболеваний, подвергшихся научному исследованию. В ходе этого исследования открывался и подтверждался один факт за другим; некоторые из этих фактов, казалось, давали более ясное представление о болезни, другие делали ее еще более неясной; с каждым расширением знаний возникали новые вопросы; в ходе работы были открыты новые методы исследования; стороны арки медленно и мучительно возводились трудом многих людей, и, наконец, один человек заложил краеугольный камень, и сибирская язва долгое время была самой известной из болезней. Мужчины, чья репутация сейчас известна во всем мире, впервые стали известны благодаря своей работе в области лечения этого заболевания. Это было благоприятное заболевание для исследования, поскольку оно поражало в основном крупный рогатый скот, но иногда проявлялось и у человека, а восприимчивость лабораторных животных сделала возможным экспериментальное изучение.

Сибирская язва - это заболевание домашнего скота, поражающее, в частности, крупный рогатый скот, лошадей и овец, реже свиней. Это заболевание существует практически во всех странах и привело к большим экономическим потерям. Характерных симптомов заболевания нет; у пораженного крупного рогатого скота высокая температура, они отказываются от еды, их пульс и дыхание учащаются, они постепенно слабеют, не могут ходить и, наконец, падают.

Болезнь длится разное время; в наиболее острых случаях животные могут погибнуть менее чем за двадцать четыре часа, или болезнь может длиться десять-четырнадцать дней; выздоровление от болезни встречается редко, и лечение не дает эффекта. Это не проявляется в форме эпидемий, но единичные случаи возникают часто или редко, и, по-видимому, нет распространения от случая к случаю, животные в соседних с больными стойлах не более подвержены заражению, чем другие члены стада. При осмотре после смерти кровь темная и жидкая, селезенка сильно увеличена (одно из названий заболевания "селезеночная лихорадка" указывает на связь с селезенкой), и в тканях часто присутствует кровянистая жидкость.

Там, где это заболевание распространено, регистрируется большое количество случаев заболевания людей. Заражаются только те, кто вступает в тесные отношения с крупным рогатым скотом, причем заражение чаще всего происходит через небольшие раны или царапины, полученные при освеживании павшего крупного рогатого скота или при обработке шкур. Шерсть овец, которые умирают от этой болезни, попадает в торговлю, и те, кто работает с шерстью, болеют формой сибирской язвы, известной как болезнь сортировщиков шерсти, при которой поражения обнаруживаются в легких, а микроорганизмы смешиваются с шерстяной пылью и передаются ингаляционно. В Бостоне время от времени отмечаются случаи заболевания сибирской язвой у погонщиков, занятых обработкой и переноской шкур. Заболевание у человека не столь смертельно, как у крупного рогатого скота, поскольку оно некоторое время остается локальным в месте заражения, и это местное заболевание можно успешно лечить.

Начало наших знаний о причине заболевания относится к 1851 году, когда в крови пораженного крупного рогатого скота были обнаружены маленькие палочковидные тельца (рис. 17), и благодаря работе ряда наблюдателей было установлено, что эти тельца присутствовали постоянно. Об их природе ничего не было известно; одни считали, что это живые организмы, другие - что они образовались в организме в результате болезни. Далее была показана причинно-следственная связь этих органов с болезнью, причем несколькими способами. Болезнь могла быть вызвана у другого крупного рогатого скота введением под кожу крови, содержащей стержни, что, конечно, не является доказательством, поскольку в крови могло содержаться помимо стержней что-то, что было истинной причиной заболевания. Затем было показано, что кровь нерожденного теленка коровы, умершей от болезни, не содержала палочек, и болезнь не могла быть вызвана прививкой кровью теленка, хотя кровь матери была заразной. Это было очень убедительным указанием на то, что причиной были палочки; кровь матери и плода разделены мембраной, через которую проходят жидкости и вещества в растворе; но нерастворимые вещества, даже будучи очень мелко разделенными, не проходят через мембрану. Если бы причиной был яд в растворе, кровь плода была бы такой же токсичной, как и материнская. Кровь зараженного крупного рогатого скота фильтровали через фильтры, изготовленные из необожженного фарфора и имеющие очень мелкие поры, которые пропускали только кровянистую жидкость, задерживая как кровяные тельца, так и палочки, и такая отфильтрованная кровь оказалась безвредной. Далее было показано, что количество палочек у инфицированного животного чрезвычайно увеличилось, поскольку кровь содержала их в большом количестве, когда для прививки использовалась всего лишь часть капли. Также с большей или меньшей степенью успеха предпринимались попытки вырастить палочковидные организмы или бациллы в различных жидкостях, и характерная болезнь была вызвана инокуляцией животных этими культурами; но показать историю жизни организма и прояснить неясность болезни оставалось за Кохом (Koch, 1878), который в то время был малоизвестным

молодым деревенским врачом. До этого времени, хотя было показано, что палочки или бациллы, содержащиеся в крови, были живыми организмами и вызывали заболевание, это не объясняло способ заражения; как организмы, содержащиеся в крови, передавались другому животному, почему заболевание возникало на определенных фермах, а соседние фермы, особенно если они располагались выше, были свободны. Кох показал, что в культурах организмы вырастали в длинные переплетающиеся нити, и что в этих нитях через определенные промежутки времени развивались споры, которые было очень трудно уничтожить; что организмы легко размножались в бульоне, в молоке, в крови и даже в настое сена, приготовленном путем замачивания его в воде. Это объясняло то, что раньше было загадкой, - как поля стали источниками инфекции. Инфекция не передавалась от животного к животному контактным путем, но заражение произошло при употреблении в пищу травы или сена, которые содержали либо бациллы, либо их споры. Когда с мертвого животного снимали шкуру на поле, бациллы, содержащиеся в крови, улетучивались и смешивались с различными жидкостями, которые вытекали из тела и в которых они росли и развивали споры. Пастер показал, что даже когдатуша была захоронена, дождевые черви выносили споры, развившиеся в теле, на поверхность и откладывали их в своих слепках, и таким образом также заражались поля. С такого участка зараженной земли споры могли бы быть смыты дождями на большие площади и нашли бы возможность развиваться дальше и образовывать новые споры в лужицах воды, оставшихся на полях, которые стали питательной средой при замачивании мертвой травы. Загрязнение полей было также вызвано распространением по ним скоплений стойлового навоза, который содержал выделения больного скота. Тенденция распространения болезни на прилегающие поля, расположенные ниже, была обусловлена тем, что споры были смыты с верхних полей на нижние весенними паводками. Тем временем Пастер обнаружил, что, выращивая организмы при более высоких температурах, чем в теле животного, можно ослабить вирулентность бацилл, так что прививки ими вызывают легкую форму заболевания, которая делает привитых животных невосприимчивыми к смертельному заболеванию. Описание работы Пастера над болезнью, данное в рассказе о его жизни его зятем, завораживает.

Шкуры и шерсть, снятые с мертвых животных, неизменно содержали споры, которые могли пройти невредимыми через некоторые процессы отверждения и были ответственны за некоторые случаи заболевания человека. Благодаря введению правил, основанных на знании причины заболевания и истории жизни организма, а также профилактической прививке, разработанной Пастером, частота заболевания была очень значительно снижена. Рассматривая этот вопрос с самой низменной точки зрения, можно сказать, что деньги, сэкономленные благодаря борьбе с болезнью, о чем свидетельствует ее снижение, во много раз превысили стоимость всей работы по исследованиям, которые сделали борьбу возможной. Еще большее удовлетворение вызывает осознание того, что было спасено много человеческих жизней и что мелкие фермеры и пастухи были главными участниками экономических выгод. Однако косвенные выгоды, которые были получены в результате применения знаний об этом заболевании и разработанных здесь методов исследования для изучения инфекций, более свойственных человеку, гораздо больше.

Глава VI

КЛАССИФИКАЦИЯ ОРГАНИЗМОВ, ВЫЗЫВАЮЩИХ ЗАБОЛЕВАНИЯ.—БАКТЕРИИ: РАЗМЕР, ФОРМА, СТРУКТУРА, СПОСОБНОСТЬ К РОСТУ, РАЗМНОЖЕНИЮ И СПОРООБРАЗОВАНИЮ.—ИСКУССТВЕННОЕ КУЛЬТИВИРОВАНИЕ БАКТЕРИЙ.—ЗНАЧЕНИЕ БАКТЕРИЙ В ПРИРОДЕ.—РАЗНОВИДНОСТИ БАКТЕРИЙ.—САПРОФИТНЫЕ И ПАРАЗИТИЧЕСКИЕ ФОРМЫ.—ПРОСТЕЙШИЕ.—СТРУКТУРА БОЛЕЕ СЛОЖНАЯ, ЧЕМ У БАКТЕРИЙ.—РАСПРОСТРАНЕНИЕ В ПРИРОДЕ.—РОСТ И РАЗМНОЖЕНИЕ.—Конъюгация и половое размножение.—ОБРАЗОВАНИЕ СПОР.—НЕОБХОДИМОСТЬ В ЖИДКОЙ СРЕДЕ.—ПИЩА ПРОСТЕЙШИХ.—ПАРАЗИТИЗМ.—УЛЬТРАМИКРОСКОПИЧЕСКИЕ ИЛИ ФИЛЬТРУЕМЫЕ ОРГАНИЗМЫ.—ОГРАНИЧЕННОСТЬ МИКРОСКОПА.—ФАРФОРОВЫЕ ФИЛЬТРЫ ДЛЯ ОТДЕЛЕНИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ ОТ ЖИДКОСТИ.—ЯЩУР, ВЫЗВАННЫЙ УЛЬТРАМИКРОСКОПИЧЕСКИМ ОРГАНИЗМОМ.—ДРУГИЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ, ВЫЗВАННЫЕ ТАКИМ ОБРАЗОМ.—ПОЯВЛЯЮТСЯ ЛИ НОВЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ?

Живые организмы, вызывающие инфекционные заболевания, подразделяются на бактерии, простейшие, дрожжи, плесневые грибки и ультрамикроскопические организмы. Необходимо выделить в отдельный класс организмы, о существовании которых известно, но которые не видны под самым мощным микроскопом и не были классифицированы. Дрожжи и плесневые грибки играют второстепенную роль в возникновении заболеваний и не могут быть рассмотрены при необходимом ограничении пространства.

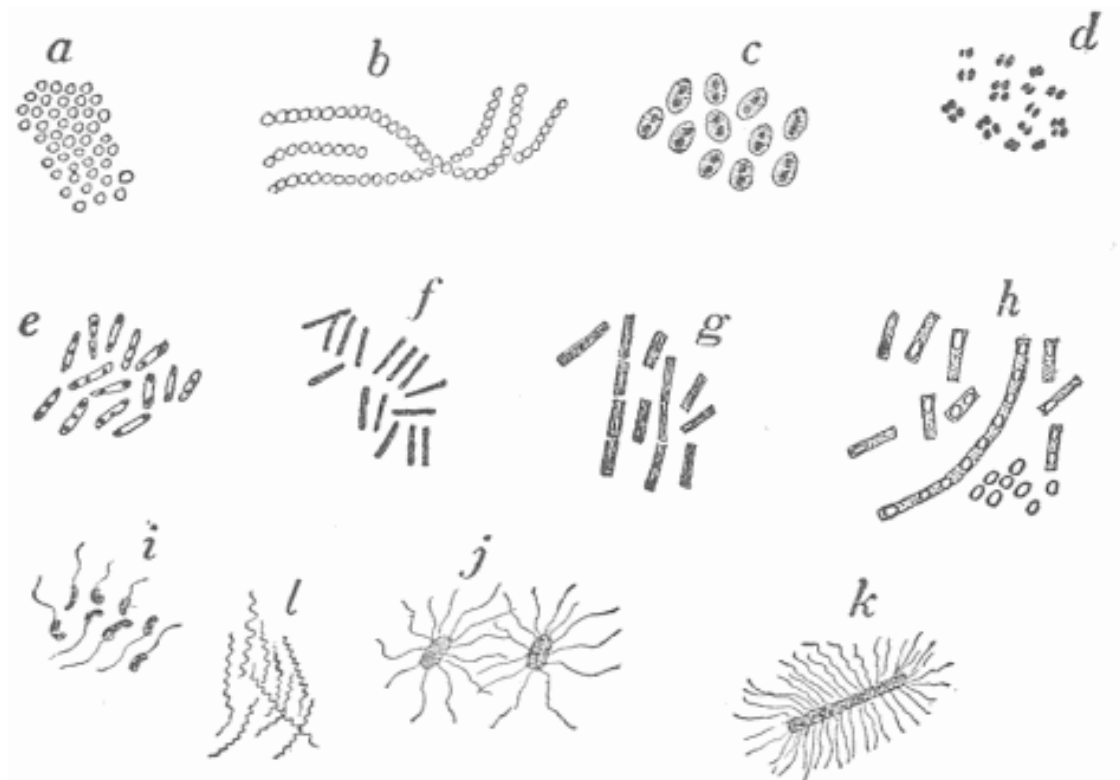


Рис. 17. Различные формы бактерий. *a, b, c, d* Круглые бактерии или кокки: (*a*) стафилококки, организмы, которые встречаются группами и являются частой причиной фурункулов; (*b*) стрептококки, организмы, которые встречаются цепочками и вызывают рожистое воспаление и более тяжелые формы воспаления; (*c*) диплококки, или парные организмы с капсулой, которые вызывают острую пневмонию; (*d*) гонококки с противоположными поверхностями сплюснутые, которые вызывают гонорею. *e, f, g, h* палочковидные бактерии или бациллы: (*e*) дифтерийные

бациллы; (f) туберкулезные бациллы; (g) бациллы сибирской язвы; (h) одни и те же бациллы в культурах и продуцирующие споры; показана небольшая группа спор. (i) Спириллы холеры. (j) Тифозные бациллы. (k) Столбнячная палочка; *i, j, k* активно подвижны, движение осуществляется маленькими прикрепленными нитями. (l) Винтообразный спирохит, который является причиной сифилиса.

Бактерии (рис. 17) являются одноклеточными организмами и сильно различаются по размеру, форме и способности к росту. Самой маленькой из патогенных или вызывающих болезни бактерий является бацилла гриппа, $1/51000$ дюйма в длину и $1/102000$ дюйма в толщину; а среди самых крупных - бацилла, вызывающая болезни животных, которая составляет $1/2000$ дюйма в длину и $1/25000$ дюйма в диаметре. Среди свободноживущих непатогенных форм встречаются гораздо более крупные примеры. По форме бактерии бывают круглыми, или палочковидными, или спиралевидными; круглые формы называются микрококками, палочковидные бациллы и спиралевидные формы называются спираллами. Более четкое представление о размере, возможно, дает расчет, согласно которому капля воды будет содержать миллиард микрококков обычного размера. Их структура в целом соответствует структуре других клеток. Снаружи находится клеточная мембрана, которая окружает цитоплазму и ядро; последнее, однако, не представляет собой единой массы, но ядерный материал распределен по клетке. Многие бактерии обладают способностью к движению, которое осуществляется с помощью маленьких волосоподобных отростков или жгутиков, которых может быть множество, выступающих из всех частей организмов или с одного или обоих концов, причем движение производится быстрым накручиванием этих волосков. Бактерия растет до тех пор, пока не достигнет размеров вида, когда она делится простым расщеплением под прямым углом к длинной оси, образуя две особи. У некоторых сферических форм деление происходит попеременно в двух плоскостях, и нередко отдельные особи прилипают друг к другу, образуя фигуры из длинных нитей, цепочек или двойные формы. Скорость роста зависит от вида и окружающей среды и при наилучших условиях может быть очень быстрой. Было замечено, что поколение, то есть интервал между делениями, происходит за двадцать минут. При такой скорости роста из одной холерной палочки может возникнуть шестнадцать квадриллионов за один день. Такая скорость роста крайне маловероятна ни в естественных, ни в искусственных условиях, как из-за недостатка пищи, так и из-за накопления в жидкости отходов жизнедеятельности, которые сдерживают рост. Многие виды бактерий в дополнение к этому простому способу размножения образуют споры, которые в некотором роде аналогичны семенам высших растений и гораздо более устойчивы, чем простые или вегетативные формы; они выдерживают кипящую воду и даже более высокие степени сухого нагрева в течение значительного времени, прежде чем они будут уничтожены. Когда эти споры помещаются в условия, благоприятные для жизнедеятельности бактерий, из них вырастают бактериальные клетки, и обычный режим размножения продолжается. Эта способность к спорообразованию имеет огромное значение, и до тех пор, пока она не была открыта Коном в 1876 году, многие состояния, вызывающие болезни и гниение, не могли быть объяснены. Споры, как семена растений, часто образуются при неблагоприятных условиях; затем бактерия превращается в эту форму, которая в естественных условиях почти неразрушима и ждет лучших дней.

Бактерии делятся на виды, классификация которых основана на их формах, способе роста, различных веществах, которые они вырабатывают, и их способности вызывать заболевания. Дифференциация видов бактерий основана главным образом на их свойствах, поскольку различия в форме и размере слишком малы, чтобы различать виды. За внедрением методов

культивирования последовал немедленный прогресс наших знаний о них. Этот метод заключается в использовании жидких и твердых веществ, которые содержат необходимые соли и другие ингредиенты для их употребления в пищу и в которых они посажены. Использование твердой или желатинообразной среды для выращивания значительно облегчило отделение отдельных видов от смеси бактерий; в культуральную жидкость, содержащую достаточное количество желатина, чтобы сделать ее твердой при охлаждении, засевают тестируемые бактерии, помещая в нее, пока она теплая и жидкая, небольшую порцию материала, содержащего бактерии, и после тщательного перемешивания жидкость выливают на стеклянную тарелку и оставляют остывать. Таким образом, бактерии разделяются, и каждая по мере своего роста образует единую колонию, которая может быть дополнительно протестирована. Самоочевидно, что весь культуральный материал перед использованием должен быть стерилизован нагреванием, а при манипуляциях необходимо соблюдать осторожность, чтобы избежать загрязнения из воздуха. Показатель преломления бактериальной клетки настолько мал, что микроскопическое исследование облегчается или становится возможным путем окрашивания их различными анилиновыми красителями. Из-за различий в клеточном материале разные виды бактерий демонстрируют различия в легкости, с которой они приобретают цвет, и в упорстве, с которым они его сохраняют, и это также является средством видовой дифференциации. В этом хорошо видна взаимосвязь науки, поскольку именно открытие анилиновых красителей во второй половине девятнадцатого века сделало возможным плодотворное изучение бактерий.

Исходя из простоты строения, не исключено, что бактерии относятся к древнейшим формам жизни, и все живое приспособилось к их присутствию. Они распространены повсеместно; они играют такую важную роль во взаимоотношениях живых существ, что вполне вероятно, что жизнь не могла бы продолжаться без них, по крайней мере, в нынешнем виде. Они образуют важную пищу для других одноклеточных организмов, которые являются важными звеньями в цепи; они являются агентами разложения, с помощью которых сложные вещества живых существ превращаются в элементарные вещества и становятся доступными для использования; без них жизнь растений была бы невозможна, поскольку именно с их помощью материал в почве изменяется настолько, что становится доступным в качестве растительной пищи; под их действием производятся многие важные продукты питания человека, часто особенно вкусные; они постоянно с нами на всех поверхностях тела; массы обитают на поверхности кишечника, а экскременты в значительной степени состоят из бактерий. Было сказано, что жизнь была бы невозможна без бактерий, поскольку скопление трупов всех погибших животных настолько загромодило бы землю, что помешало бы ее использованию; но глупость таких предположений доказывается тем фактом, что животных не было бы на ней без бактерий. Однако было показано, что присутствие бактерий в кишечнике высших животных не является необходимым для жизни. Самые холодные части океана свободны от тех форм, которые обитают в кишечнике, и было обнаружено, что рыбы и птицы, населяющие эти регионы, свободны от бактерий; также было обнаружено, что мелких животных можно отнимать у матери путем кесарева сечения и выращивать их в течение нескольких недель на стерилизованном корме, что показывает, что пищеварение и питание могут проходить без бактерий.

Определенные виды бактерий являются аэробными, то есть для своего роста им необходим свободный кислород; другие являются анаэробными и не будут расти в присутствии кислорода. Большинство бактерий, вызывающих заболевание, являются факультативными, то есть они растут либо с кислородом, либо без него; но некоторые из них, такие как бациллы столбняка,

являются анаэробными. Конечно, в крови и тканях много кислорода, но он настолько скомбинирован, что недоступен для бактерий. Далее бактерии можно разделить на те, которые являются сапрофитными или находят благоприятные условия для жизни вне организма, и паразитические. Многие из них являются исключительно паразитическими или сапрофитными, а многие являются факультативными, поскольку возможны оба условия существования. Было обнаружено, что, изменяя многими способами характер питательной среды и температуру, можно выращивать в искусственных условиях вне организма большинство, если не все, бактерий, вызывающих заболевания. Таким образом, такие бактерии, как туберкулезная палочка и палочка гриппа, можно культивировать, но они, конечно, не найдут естественных условий, которые сделали бы возможным сапрофитный рост.

Бактерии могут быть очень чувствительны к присутствию определенных веществ в жидкости, в которой они растут. Рост может быть подавлен мельчайшими следами некоторых солей металлов в виде сублимата, вызывающего коррозию, хотя сами бактерии при этом не уничтожаются. Если на поверхность готового желе, на котором были посажены бактерии, положить небольшие кусочки золотой фольги, то вблизи золотой фольги рост происходит не будет.

Вариации могут легко вырабатываться у бактерий, но они не имеют тенденции укореняться. У некоторых видов бактерий существуют штаммы, которые представляют собой незначительные отклонения от данного типа, но которых недостаточно для образования новых видов. Если среда, в которой живут бактерии, необычна и в большей или меньшей степени неблагоприятна, те особи в массе с наименьшей способностью к адаптации погибнут, те, которые более устойчивы и обладают большей приспособляемостью, выживут и размножатся; и при передаче особенности возникнет новый штамм, характеризующийся этой приспособляемостью. Бактерии с незначительной приспособляемостью к окружающей средетканей и жидкостей организма животного могут при повторных прививках настолько адаптироваться к новой среде, что станут в высокой степени патогенными. В ходе такого процесса организмы с наименьшей способностью к адаптации уничтожаются, и новые поколения формируются из организмов с большей способностью к адаптации. Когда бактерии начинают расти в новой среде, они могут приобретать новые характеристики. Бациллы сибирской язвы находят оптимальные условия для роста при температуре тела животного, но они будут расти и при температурах как выше, так и ниже этой. Пастер обнаружил, что, постепенно повышая температуру, их можно выращивать при температуре сто десять градусов. При выращивании при такой температуре они уже не были такими вирулентными и вызывали у животных легкую несмертельную форму сибирской язвы, которая защищала животное при инокуляции вирулентным штаммом. Хорошо известные различия в характере заболевания, проявляющиеся в различиях в тяжести и легкости передачи, наблюдаемые в разные годы и при разных эпидемиях, могут быть обусловлены многими состояниями, но, вероятно, наиболее важными являются различия в инфицирующих организмах.

Простейшие, как и бактерии, являются одноклеточными организмами и содержат ядро, как и все клетки. Они различаются по размеру - от форм, с трудом различимых при самой высокой мощности микроскопа, до форм, легко различимых невооруженным глазом. Их структура в целом более сложна, чем структура бактерий, и многие демонстрируют крайнюю дифференцировку частей отдельных клеток, таких как твердая внешняя поверхность или кутикула, внутренний скелет, органы передвижения, рот и органы пищеварения, а также органы

выделения. Они распространены шире, чем бактерии, и встречаются от полюса до полюса во всех океанах и во всей пресной воде. Существует множество способов размножения, и они часто чрезвычайно сложны. Наиболее общий способ, который является общим для всех, - это простое деление; его модификацией является почкование, при котором на теле образуются выступы или почки, которые после отделения становятся новыми организмами. В других случаях внутри клетки образуются споры, которые становятся свободными и далее развиваются в полноценные организмы. Эти простые способы размножения часто чередуются в одном и том же организме с половой дифференцировкой и конъюгацией. Постоянной половой дифференциации никогда не бывает, но половые формы развиваются из простого и несексуального организма. Обычно половые формы развиваются только в особой среде; так, простейший, который у человека является причиной малярии, размножается в крови человека простым делением, но в теле комара размножение происходит путем половой дифференцировки. Ни при каких условиях размножение не происходит так быстро, как при бактериях, и вообще, чем проще форма организма, тем быстрее происходит размножение. Всем простейшим свойственно развивать формы, обладающие большой устойчивостью, в одних случаях это связано с инцистированием, при котором снаружи образуется устойчивая мембрана, в других - с образованием спор. Жидкая среда необходима для жизнедеятельности простейших, но устойчивые формы могут переносить длительные периоды засухи или другие неблагоприятные условия окружающей среды. Именно этим обусловлено повсеместное распространение простейших; споры или цисты могут разноситься ветром на большие расстояния и развиваться в активные формы, когда они достигают благоприятной среды. Их распределение в воде зависит от количества содержащегося в ней органического материала. В чистой питьевой воде их может быть очень мало, но в стоячей воде они очень многочисленны, питаются не органическим материалом, находящимся в растворе в этой воде, а бактериями, которые находят в такой жидкости благоприятные условия для существования. Пища простейших состоит в основном из других организмов, в частности бактерий, и они классифицируются вместе с животными. Простейшие являются наиболее широко распространенными и наиболее универсальными из паразитов. Инфекционные заболевания, которые они вызывают у человека, хотя и относятся к числу наиболее серьезных, по количеству меньше, чем те, которые вызываются бактериями. Тенденция к паразитизму настолько выражена, что они часто паразитируют друг на друге, причем меньшие формы проникают в более крупные и живут за счет них. У простейших вариации, по-видимому, не так заметны, как у бактерий, хотя, возможно, это связано с нашим большим незнанием их как класса. Мы не можем, за исключением редких случаев, выращивать их в чистой культуре и изучать бесчисленные поколения в условиях изменений окружающей среды, как были изучены бактерии.

Если мы рассматриваем живые существа на земле с узкой точки зрения относительно того, необходимы они, бесполезны или враждебны человеку, то простейших следует рассматривать как наименее полезных членов биологического общества. Очень возможно, что такой вывод обусловлен невежеством; все живые существа настолько тесно связаны, одна форма клеточной активности настолько зависит от других форм, что невозможно предсказать результат удаления связи. Простейшие, по-видимому, не так необходимы для жизни человека, как бактерии; они вызывают многие болезни человека, многие болезни животных, от которых человек зависит в качестве пищи; они вызывают большие разрушения в растительной жизни, а в почве они питаются полезными бактериями. Хорошо, однако, помнить, что пятьдесят лет назад некоторые

органы тела, деятельность которых мы теперь признаем в качестве источников необходимых для жизни веществ, рассматривались как бесполезные члены, а поскольку они стали очагом опухолей, как опасные члены организма. Единственный орган, который сейчас, по-видимому, относится к такому классу, - это червеобразный отросток, и его низкое положение среди органов объясняется просто несчастливой случайностью развития.

Класс организмов, известных как фильтруемые вирусы, ультрамикроскопические или невидимые организмы, представляет особый интерес во многих отношениях. Ограничение мощности микроскопа для изучения мельчайших объектов связано не с дефектом прибора, а с длиной световой волны. При использовании белого света невозможно четко разглядеть под микроскопом объекты, диаметр которых меньше длины волны, что дает предел в 0,5 мкм. или 1/125 000 дюйма. При использовании волн меньшей длины, таких как ультрафиолетовый свет, можно увидеть объекты размером 0,1 мкм или 1/250000 дюйма; но поскольку эти методы зависят от фотографии для демонстрации объекта, исследование затруднено. Присутствие объектов размером еще меньше 0,1 м. может быть обнаружено в жидкости с помощью подсветки темного поля и ультрамикроскопа, принцип действия которого заключается в направлении мощного косоугольного луча света в поле зрения микроскопа. Объекты не видны как таковые, но видно рассеивание света из-за их присутствия.

Демонстрация того, что инфекционные заболевания вызываются организмами настолько малыми, что их невозможно продемонстрировать с помощью лучших микроскопов, стала возможной благодаря демонстрации того, что некоторое количество жидкости из больного животного было заразным; и способным вызвать заболевание при инокуляции восприимчивому животному. Затем жидкость фильтровали через фарфоровые фильтры, которые, как было известно, задерживают все объекты размером с мельчайшие бактерии и болезни, вызванные инокуляцией прозрачным фильтратом. Изготовлено несколько таких фильтров различной степени пористости, и они часто используются для получения чистой питьевой воды, для использования в которой они более или менее, однако, как правило, менее эффективны. Фильтр имеет форму полого цилиндра, и фильтруемая жидкость пропускается через него под давлением. Для бытового использования фильтр присоединяется открытым концом к водопроводному крану, и давление из магистрали пропускает воду через него. В лабораторных условиях используются более плотные фильтры меньшего диаметра, которые окружены тестируемой жидкостью. Открытый конец фильтра проходит в емкость, из которой выпускается воздух, и фильтрация происходит снаружи внутрь. Проверка эффективности фильтра производится путем добавления в фильтрующую жидкость нескольких очень мелких и легко распознаваемых бактерий и проверки фильтрата на их присутствие. Эти фильтры были изучены под микроскопом путем шлифования очень тонких срезов и измерения диаметра отверстий в материале. Это очень многочисленные промежутки диаметром от 1/25000 до 1/1000 дюйма, через которые могли бы проходить бактерии, но они сдерживаются очень тонкими отверстиями между промежутками и извилистостью междоуглублений. Если более грубые из таких фильтров долгое время использовались в быту для фильтрации питьевой воды, в них и через них могут размножаться бактерии, что приводит к большему содержанию бактерий в предполагаемом фильтрате без бактерий, чем в фильтруемой воде.

То, что заболевание животных вызывается таким мельчайшим и поддающимся фильтрации организмом, было впервые показано Леффлером в 1898 году при исследовании ящура крупного рогатого скота. Это одно из самых заразных и легко заразных заболеваний. Очаги

заболевания принимают форму волдырей, которые образуются на губах и ногах, а также во рту крупного рогатого скота, и инокуляция незначительными количествами жидкости, содержащейся в волдырях, вызывает заболевание. Леффлер профильтровал жидкость через фарфоровые фильтры, надеясь получить материал, который, привитый другому крупному рогатому скоту, придаст ему иммунитет, и, к своему удивлению, обнаружил, что типичное заболевание вызывалось прививкой фильтратом. Естественно, первой идеей было, что болезнь была вызвана каким-то растворимым ядом, а не живым организмом, но это было опровергнуто целым рядом способов. Самый мощный известный яд получен из культур столбнячной палочки, 0,000000,1 грамма которой (один грамм равен 15,43 грана) убивает мышь, или один грамм убивает десять миллионов мышей. Леффлер обнаружил, что 1/30 грамма содержимого пузырьков убивают теленка весом в двести килограммов, и, если предположить, что основной яд присутствовал в жидкости в соотношении одна часть к пятистам, он был бы в несколько сотен раз сильнее столбнячного яда. Кроме того, болезнь, вызванная инокуляцией фильтрата, сама по себе была инокулируемой и могла передаваться от животного к животному. Было также обнаружено, что при многократной фильтрации вирус перестал быть инокулируемым, что свидетельствует о том, что каждый раз, когда жидкость пропускали через фильтр, некоторые из содержащихся в ней мельчайших организмов задерживались.

Неизвестно, принадлежат ли эти организмы к бактериям или простейшим, и, естественно, ничего не известно об их форме, размере и структуре. К настоящему времени известно около двадцати заболеваний, вызываемых фильтруемым вирусом, и среди них есть некоторые из наиболее важных для животных и человека. Среди болезней человека так вызываются желтая лихорадка, полиомиелит и денге; из болезней животных, помимо ящура, было показано, что плеввропневмония, чума крупного рогатого скота, африканская болезнь лошадей, несколько болезней домашней птицы и мозаичная болезнь табака вызываются фильтруемым вирусом. Из этих организмов самым крупным является тот, который вызывает плеввропневмонию у крупного рогатого скота, и только он был культивирован. Это придает культуральным жидкостям легкую непрозрачность, и при увеличении в две тысячи диаметров они выглядят как мельчайшие спиралевидные, круглые или звездчатые организмы, имеющие различные формы. Его размер таков, что он пропускает грубые фильтры, но сдерживается более тонкими, и вполне возможно, что он не принадлежит к тому же классу, что и другие.⁸ Болезни, вызываемые фильтруемыми вирусами, взятыми в качестве класса, демонстрируют большое сходство. Они протекают остро, являются тяжелыми, и иммунитет, выработанный в результате нападения, сохраняется в течение длительного времени.

Рассматриваемая с точки зрения биологии, инфекция - это адаптация организма к окружающей среде, которую предлагает организм хозяина. Довольно странно, что вариации в организмах, представленные такой адаптацией, возникают не чаще, и в этом случае часто возникали бы новые болезни. Нельзя отрицать, что появляются новые болезни, но нет никаких определенных доказательств того, что они появляются, и точно так же нет доказательств того, что болезни исчезают. Из скудных описаний болезней, обычно эпидемического типа, дошедших до нас из прошлого, трудно распознать многие из описанных заболеваний. Отдельные заболевания распознаются путем сравнения причин, поражений и симптомов с причинами других заболеваний, и новые заболевания постоянно отделяются от других заболеваний, имеющих более или менее общие черты. Многие новые болезни были распознаны и получили названия, но всегда более чем вероятно, что ранее их путали с другими заболеваниями. Оспа является настолько характерным заболеванием, что можно было бы подумать, что она была признана как

самостоятельное заболевание с самого начала, но, хотя описания некоторых эпидемий в отдаленные времена более или менее соответствуют болезни в том виде, в каком мы ее знаем, первое точное описание дано в восьмом веке арабским врачом Разесом. Цереброспинальный менингит не был признан отдельным заболеванием до 1803 года, дифтерия - до 1826 года, а разделение между брюшным тифом и сыпным тифозной лихорадкой было проведено не ранее 1840 года. Нет также уверенности в том, что какие-либо болезни исчезли, хотя, по-видимому, произошли изменения в характере многих. Трудно примирить проказу в том виде, в каком она предстает сейчас, со всеобщим ужасом, испытываемым по отношению к ней, из-за живучести старых традиций. Возможно, однако, что болезнь не изменила своего характера, но что такие заболевания, как оспа, сифилис и некоторые формы туберкулеза, ранее путали с проказой, что давало ложное представление о ее распространенности.

В некоторых случаях организм адаптируется к узким условиям окружающей среды; например, паразитизм может распространяться только на простой вид, в других адаптация может распространяться на ряд родов. В некоторых случаях адаптация является взаимной, распространяясь как на паразита, так и на хозяина и приводя к симбиозу, и это условие может быть выгодным для обоих. Некоторые простейшие содержат в себе клетки водорослей, использующие в своих интересах зеленый хлорофилл водорослей для получения энергии из солнечного света и, в свою очередь, обеспечения жизнедеятельности водорослей. Хотя водоросли - полезные гости, когда их становится слишком много, простейшие пожирают их. Очевидно, что симбиоз является наиболее благоприятным условием для существования паразита, а вредное действие, оказываемое паразитом на хозяина, неблагоприятным. Смерть хозяина - это досадный инцидент с точки зрения паразита, поскольку он лишается жилья и запасов пищи, попадая в ту же досадную ситуацию, в которую может попасть социальный паразит в результате смерти своего хозяина.

Глава VII

ПРИРОДА ИНФЕКЦИИ.—ПРОНИКНОВЕНИЕ В ОРГАНИЗМ С ЕГО ПОВЕРХНОСТЕЙ.—ЗАЩИТА ЭТИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ.—МОГУТ ЛИ БАКТЕРИИ ПРОНИКАТЬ ЧЕРЕЗ НЕПОВРЕЖДЕННУЮ ПОВЕРХНОСТЬ.—ИНФЕКЦИЯ ОТ РАН.—РАНЫ НА СОВРЕМЕННОЙ ВОЙНЕ МЕНЕЕ ПОДВЕРЖЕНЫ ИНФЕКЦИИ.—СВЯЗЬ СТОЛБНЯКА С РАНАМИ, НАНЕСЕННЫМИ ИГРУШЕЧНЫМ ПИСТОЛОТОМ.—ПЕРВИЧНЫЙ ОЧАГ ИЛИ ПРЕДСЕРДИЕ ИНФЕКЦИИ.—РАСПРОСТРАНЕНИЕ БАКТЕРИЙ В ОРГАНИЗМЕ.—РАЗЛИЧНЫЕ СТЕПЕНИ УСТОЙЧИВОСТИ К БАКТЕРИЯМ, ПРОЯВЛЯЕМЫЕ РАЗЛИЧНЫМИ ОРГАНАМИ.—СПОСОБ ДЕЙСТВИЯ БАКТЕРИЙ.—ВЫРАБОТКА ТОКСИНОВ.—УСТОЙЧИВОСТЬ ОРГАНИЗМА К БАКТЕРИЯМ.—КОНФЛИКТ МЕЖДУ ПАРАЗИТОМ И ХОЗЯИНОМ.—С ОБОИХ СТОРОН СРЕДСТВА НАПАДЕНИЯ И ЗАЩИТЫ.—ФАГОЦИТОЗ.—УНИЧТОЖЕНИЕ БАКТЕРИЙ КРОВЬЮ.—ТОКСИЧЕСКИЕ БАКТЕРИАЛЬНЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ.—ТОКСИН И АНТИТОКСИН.—ИММУНИТЕТ.—ТЕОРИЯ ЭРЛИХА.

Как уже было сказано, инфекция заключается в повреждении организма попадающими в него живыми организмами. Тело связано с внешним миром только своими поверхностями, и организмы должны входить в него через какую-то из этих поверхностей. Это правда, что бактерии в кишечнике — как присутствующие в норме, так и необычные разновидности — могут

при определенных обстоятельствах вырабатывать вещества, которые при всасывании вредны; но это не инфекция и аналогично любому другому виду отравления. На каждой поверхности тела есть своя бактериальная флора. Организмы живут на поверхности либо за счет веществ, выделяемых поверхностью, либо они расходуют незначительное количество материала организма. Многие из этих бактерий безвредны, некоторые являются защитными, вызывая в результате своего роста такие изменения в поверхностных жидкостях, что они становятся враждебными для существования других патогенных форм. Поверхности также часто являются пристанищем патогенных организмов, которые ожидают возникновения каких-либо условий, позволяющих им проникнуть в ткани.

Поверхности тела в большей или меньшей степени защищают от инвазии. Кожу защищает непроницаемый роговой слой снаружи, внешние клетки которого мертвы и постоянно отшелушиваются. Бактерии всегда находятся на этом слое и в нем, но условия для роста здесь не очень благоприятные, и поверхность постоянно очищается путем шелушения. Новые клетки, восполняющие потерю, образуются в самом глубоком слое эпидермиса, и движение клеток и жидкостей происходит изнутри наружу. Защита волос и потовых желез менее совершенна. Заражение через потовые железы, однако, встречается редко, поскольку пот представляет собой жидкость, неблагоприятную для роста бактерий, и поток действует механически, вымывая организмы, которые могли попасть в протоки. Заражение через волосяные фолликулы является распространенным явлением. Механическое очищение не проводится, так как при выделении пота пространство вокруг волос становится большим, а накопленный секрет волосяных желез и шелушащиеся клетки образуют материал, в котором могут размножаться бактерии. Разрастаясь в виде массы в этой ситуации, они могут производить достаточное количество токсичного вещества, чтобы разрушить соседние живые клетки и, таким образом, обеспечить проникновение. Попадание инфекции из глаз встречается нечасто, поверхность, хотя и влажная, гладкая; ресницы по краю век обеспечивают некоторую механическую защиту от проникновения бактерий, содержащихся в пыли, а движения век и постоянное и легко ускоряющееся выделение слез механически удаляют посторонние вещества. Возможно, что механическое очищение кожи с помощью ежедневной ванны может оказать некоторое действие в предотвращении инфекции.

Внутренние поверхности гораздо более подвержены воздействию, и защита не так эффективна. Влага на этих поверхностях является как защитой, так и источником опасности. Он защищает, благоприятствуя оседанию организмов, находящихся во вдыхаемом воздухе, вблизи отверстий, поскольку, когда бактерии соприкасаются с влажной поверхностью, они не могут быть подняты с нее и унесены дальше воздушными потоками. Влага является источником опасности, поскольку она способствует росту бактерий, которые оседают на поверхности. Дыхательная поверхность, которая наиболее подвержена инфекции из воздуха, дополнительно защищена ресничками, которые представляют собой тонкие, похожие на волоски отростки, покрывающие клетки поверхности и которые своим постоянным движением выметают всевозможные мелкие частицы, оседающие на них. В полости рта обитает большое количество организмов, многие из которых патогенные. Она образует депо, из которого бактерии могут попадать на сообщающиеся поверхности и через них может возникнуть инфекция. Частицы пищи скапливаются во рту и служат культуральным материалом, а на поверхности имеется множество складов и неровностей, которые препятствуют механической очистке. Инфекция среднего уха, наиболее распространенная причина глухоты, происходит через евстахиеву трубу, которая соединяет полость уха со ртом. Микроорганизмы изо рта могут проникать в различные крупные

слюнные железы через протоки и вызывать инфекции. Миндалины, особенно у детей, представляют собой благоприятную поверхность для инфекции. Поверхность слизистой простирается в эти места, образуя глубокие карманы, выстланные очень тонким эпителием, и в этих обломках скапливается всевозможный материал, благоприятный для роста бактерий.

На первый взгляд кажется, что легкие представляют собой наиболее благоприятную поверхность для инфекции. Поверхность, занимающая девяносто семь квадратных ярдов, огромна; она влажная, эпителиальный покров настолько тонкий, что практически не обеспечивает механической защиты, большое количество воздуха постоянно проникает внутрь и наружу, и поверхность находится в контакте с ним. Они защищены от инфекции многими способами. Трубки или бронхи, по которым воздух поступает в легкие и выходит из них, покрыты ресничками; площадь поверхности этих трубочек постоянно увеличивается по мере их разветвления, сумма диаметров маленьких трубочек во много раз больше диаметра трахеи, и это увеличение, замедляющее движение воздуха, способствует оседанию частиц на поверхности, откуда они удаляются под действием ресничек. Поступающий воздух также тесно соприкасается с влажной поверхностью в узком отверстии гортани. О том, что бактерии и другие посторонние вещества могут попасть в легкие, несмотря на эти меры предосторожности, свидетельствуют не только инфекции, которые здесь происходят, но и большое количество черного углерода, оседающего в них из сажи, содержащейся в воздухе.

Инфицирование редко происходит с поверхности пищевода, которая ведет изо рта в желудок. Это происходит из-за гладкости поверхности и быстроты, с которой пища проходит по ней. Заражение желудком также встречается редко, поскольку оно содержит сильную кислотную секрецию, которая уничтожает многие бактерии, попадающие с пищей. Установлено, что заразить животных холерой невозможно, если кислотность содержимого желудка не будет нейтрализована щелочью. Многие организмы, хотя их рост в желудке подавляется, не разрушаются там и попадают в кишечник, где условия для заражения более благоприятные. Эта большая и очень неровная поверхность залита жидкостью, которая является хорошей питательной средой, но ее покрывает всего один слой клеток. Организмы, вызывающие многие инфекционные заболевания как у человека, так и у животных, попадают в организм через пищеварительный тракт, такие как холера, дизентерия, брюшной тиф, куриная холера, свинная холера.

Инфицирование поверхности мочеполовых органов встречается сравнительно редко. Отверстия на поверхности обычно закрыты, и выделение мочи оказывает механическое очищающее действие. Широкая трубка влагалища дополнительно защищена нормальной бактериальной флорой, которая создает условия, враждебные другим патогенным бактериям. Наиболее распространенными инфекциями являются половые заболевания, которые вызываются организмами, которые находят благоприятные условия для роста внутри и на поверхности и которые передаются с аналогичной поверхности при половом контакте.

Остается открытым вопрос, могут ли бактерии проникать через неповрежденную поверхность, не причиняя вреда в месте проникновения, и переноситься лимфой или кровью во внутренние органы, где они вызывают заболевание. Внутренние инфекции часто обнаруживаются на внешне неповрежденных поверхностях тела, но невозможно исключить наличие незначительных или микроскопических повреждений поверхности, через которые могли

проникнуть микроорганизмы. Также возможно, что небольшая травма в месте входа может зажить настолько полностью, что не оставит никаких следов.

Главная опасность, исходящая от ран, заключается в том, что их поверхность может быть инфицирована. Смерть от ран чаще наступает из-за инфекции, чем от фактического повреждения, вызванного ранами. Много зависит от характера раны. Инфицирование чистых ран, нанесенных острым режущим инструментом, из которых происходит обильное кровотечение с уплотнением краев раны запекшейся кровью, происходит редко. Типичные раны такого рода часто образуются при бритье, и инфицирование таких ран чрезвычайно редко. Если вместе с раной в ткани попадают патогенные организмы, или инородные вещества, такие как обрывки одежды, попадают внутрь, например, вместе с пулей, или если орудие, нанесшее рану, имеет такой характер, что вызывает обширные рваные раны тканей, вероятность возникновения инфекции выше. Меньшая частота инфицирования на современных войнах отчасти объясняется более простым характером ранений, а отчасти тем фактом, что современные стационарные боеприпасы практически не содержат микробов. Древний наконечник копья, стрела, болт арбалета мало учитывали вероятность заражения. Последует ли инфекция за раной, зависит как от проникновения патогенных организмов, так и от того, найдут ли они в тканях подходящие возможности для роста. В ранах с большим количеством рваных повреждений тканей организмы находят наиболее благоприятные условия для развития. Очень легкие ранения, нанесенные взорвавшимся колпачком игрушечного пистолета, создают подходящие условия для развития бациллы, вызывающей столбняк или паралич челюсти. Смертность детей от паралича челюстей после празднования Четвертого июля часто превышала общее число погибших во время центральноамериканской революции. Столбнячная палочка - широко распространенный организм, нормальная среда обитания которого находится в почве и который обычно присутствует на грязных руках маленьких мальчиков. Ранения от игрушечного пистолета наносятся маленькими кусочками бумаги или металла, которые вонзаются в кожу при взрыве колпачка. Рана не имеет большого значения, поверхность закрывается, и немного инородного вещества, несколько мертвых клеток и столбнячные бациллы с поверхности остаются закрытыми, и через несколько дней развивается смертельное заболевание. Инфицирование поверхностей старых ран, таких как поверхность язвы, протекает с трудом. Большое количество лейкоцитов, которые обеспечивают защиту путем фагоцитоза, постоянно выходят на поверхность, и к поверхности также имеется постоянный поток жидкости. На такой поверхности может наблюдаться обильный рост патогенных организмов, но заражения не происходит.

При большинстве инфекций существует очаг, в котором локализуются инфекционные организмы; это может соответствовать точке проникновения на поверхности или находиться внутри тела, причем организмы откладываются там после проникновения. В этой первичной локализации, *предсердии* инфекции,⁹ микроорганизмы размножаются, и с этого момента происходит дальнейшая инвазия. В результате распространения микроорганизмов в органах может образоваться множество вторичных очагов, или может произойти инфицирование крови и жидкостей организма. Полученные повреждения зависят от природы инфицирующих организмов. Наиболее распространенное поражение заключается в отмирании тканей от инфицирующих организмов. В большинстве случаев сумма изменений настолько характерна, что по ним легко определяется природа инфекции, и эти изменения часто дают названия заболеванию; таким образом, туберкулез - это заболевание, характеризующееся образованием бугорков или небольших узелков в организме. Положение очагов заболевания определяется

многими условиями, наиболее важным из которых является различная устойчивость различных органов организма к росту бактерий. Определенные органы, такие как центральная нервная система, мышцы, яички и яичники, обладают высокой устойчивостью к размножению бактерий. Заболевание может быть локализовано в определенных органах, потому что только в них бактерии находят благоприятные условия для роста. Несмотря на высокую общую сопротивляемость к инфекции, поражения при хроническом сипе наиболее выражены в мышцах, при полиомиелите - в спинном мозге. Существует несколько бактериальных заболеваний, которые локализуются в крови, но многие заболевания, вызываемые простейшими, имеют такую локализацию. При каждой инфекции некоторые организмы попадают в кровь, которая действует как переносчик и откладывает их в органах.

Бактерии вызывают заболевание, вырабатывая вещества, называемые токсинами, которые ядовиты для клеток и различают два вида. Одна из форм токсинов вырабатывается бактериями в виде своего рода секрета и образуется как в организме, так и при выращивании бактерий в культурах. Вещества такого рода, многие из которых очень ядовиты, вырабатываются как животными, так и растениями. Они могут служить целям как нападения, так и защиты, как в случае со змеиным ядом, а в других случаях они, по-видимому, никоим образом не приносят пользы своим производителям и могут даже нанести им вред. После того как различные злаки выращивались в течение последующих лет на одном и том же месте, рост в конечном итоге замедляется не из-за истощения почвы, а из-за накопления в ней веществ, вырабатываемых растениями. Под некоторыми деревьями, такими как норвежский клен, трава расти не будет, и было показано, что дерево вырабатывает вещества, которые подавляют рост травы. Когда бактерии выращивают в культуральной колбе, рост прекращается задолго до того, как питательный материал будет израсходован, из-за накопления продуктов жизнедеятельности в жидкости. Другой класс токсичных веществ, называемых эндотоксинами, не являются продуктами секреции, но содержатся в бактериальном веществе и становятся активными в результате разрушения и дезинтеграции бактерий. Они могут быть искусственно произведены путем измельчения массы бактерий, и в организме постоянно происходящее разрушение и растворение бактерий высвобождает их. Токсины и эндотоксины имеют белковую природу и действуют только тогда, когда они вступают в контакт с живыми клетками в организме. При попадании в пищеварительный тракт они либо не всасываются, либо настолько изменены пищеварительными жидкостями, что становятся безвредными. Многие обычные пищевые вещества, даже такие, казалось бы, простые, как яичный белок, очень вредны, если попадают в ткани в неизмененном виде.

С помощью этих веществ бактерии производят такие изменения в окружающей среде внутри организма, что она становится приспособленной к их паразитическому существованию. В симбиозе бактерии, вероятно, претерпевают изменения, благодаря которым они адаптируются к окружающей среде, а при паразитизме окружающая среда адаптируется к ним. Точно так же человек может изменить свое непосредственное окружение с помощью одежды, искусственного отопления и т.д. И приспособить его к своим потребностям; или, закаливая свое тело, он может приспособить его к окружающей среде. Патогенная бактерия считает живую ткань враждебной, ее клетки пожирают ее, тканевые жидкости разрушают ее, и с помощью токсинов она изменяет окружающую среду с среды живых тканей на среду мертвых или другими способами изменяет ее так, что она больше не является враждебной. У паразита также есть средства пассивной защиты, сравнимые с доспехами воина в прошлом. Он может образовывать вокруг себя защитную мантию, называемую капсулой, которая служит для

защиты от воздействия жидкостей организма. Такое образование капсул является очень распространенным явлением у патогенных организмов, и они обнаруживаются только тогда, когда они растут в организме и не появляются в культурах (рис. 17-в).

Очевидно, что точно так же, как у паразита есть свое оружие нападения и защиты, так же есть и у хозяина, иначе выздоровления от инфекционных заболеваний не было бы. Хотя многие инфекционные заболевания характеризуются высокой смертностью, которая в редких случаях достигает ста процентов, большинство из них излечивает. В определенных случаях выздоровление сопровождается развитием иммунитета, при этом индивид в большей или меньшей степени защищен от рецидива того же заболевания. Иммунитет никогда не бывает абсолютным; он может длиться всего несколько лет, и обычно, если болезнь повторяется, второй приступ протекает мягче, чем первичный. Вероятно, наиболее стойкий иммунитет наблюдается при натуральной оспе, хотя известны случаи двух и даже трех приступов; иммунитет высок при скарлатине, кори, паротите и брюшном тифе. Иммунитет к дифтерии непродолжителен, а при пневмонии, хотя и должен быть временный иммунитет, будущая восприимчивость к этому заболеванию, вероятно, повышена. В определенных случаях иммунитет является только местным; очаг заболевания заживает, потому что ткани там выработали средства защиты от паразита, но если инфицирована какая-либо другая часть тела, болезнь протекает обычным путем. За фурункулом, например, часто следует появление подобных фурункулов поблизости из-за заражения кожи микрококками из первого фурункула, которые из-за перевязок и т.д. Распространились по поверхности.

Естественные методы защиты хозяина от паразитов были основным предметом изучения инфекционных заболеваний в течение последних двадцати лет. Спекуляций на эту тему было множество, и по большей части они были бесплодными, но благодаря терпеливому изучению болезней у человека и экспериментам на животных постепенно была накоплена сумма знаний, которая во многих случаях была применена для лечения инфекционных заболеваний с огромной пользой. Исследования, естественно, были обращены к этому предмету, поскольку было очевидно, что процессы, с помощью которых осуществлялась защита организма, должны быть известны, прежде чем появится действительно рациональный метод лечения, направленный на искусственную индукцию таких процессов или ускорение и усиление тех, которые имели место. До появления знаний о бактериях, их образе жизни, методах заражения и защитных силах организма большинство методов профилактики и лечения инфекционных заболеваний основывались в основном на догадках, единственным блестящим исключением было открытие вакцинации Дженнером в 1798 году.

Хозяин обладает пассивной защитой поверхностей, которая уже рассматривалась. На первые теории, выдвинутые для объяснения иммунитета, повлияло то, что было известно о ферментации. Одна из них, теория истощения, предполагала, что в ходе болезни вещества, содержащиеся в организме и необходимые для роста бактерий, истощаются, и в результате бактерии погибают. Другая, теория сложения, предполагала, что в ходе заболевания образуются вещества, враждебные бактериям. Обе эти теории были неадекватными и не соответствовали тому, что было известно о физиологии организма. Наиболее общим способом защиты является фагоцитоз, свойство, которым обладают многие клетки, поглощать и переваривать твердые вещества (рис. 16-р). Хотя было известно, что это происходит у амёб и других одноклеточных организмов, широкие масштабы этого процесса и его важность для иммунитета были впервые признаны Мечниковым в 1884 году, а фагоцитарная теория

иммунитета была продвинута и защищена блестящей серией экспериментов, проведенных Мечниковым и его учениками в Пастеровском институте. Первые наблюдения Мечникова были сделаны над дафнией, маленьким животным, едва видимым невооруженным глазом, которое обитает в пресной воде. Структура организма проста, состоит из внешней и внутренней поверхности, между которыми есть пространство, полость тела; дафнии прозрачны, и их можно изучать под микроскопом при жизни. Мечников заметил, что некоторые из них в аквариуме постепенно теряли свою прозрачность и погибали, и, исследовав их, он обнаружил, что они были атакованы разновидностью гриба с длинными тонкими спорами. Эти споры попадали в кишечник с другой пищей; они проникали через тонкую стенку кишечника, попадали в полость тела, размножались там, и в результате животное погибало. Однако во многих случаях проникающие споры заключались в клетки, которые содержатся в полости тела и которые соответствуют лейкоцитам крови; в них споры переваривались и уничтожались. Дафна, в которой это произошло, выздоровела от инфекции. Это был случай, когда все стадии инфекционного заболевания можно было непосредственно проследить под микроскопом, и весь процесс был простым по сравнению с инфекциями у высших животных. Патогенный организм был известен, способ и место инвазии были ясны, также было очевидно, что если размножение паразита не остановить, животное погибнет, но если клетки организма окажут сопротивление паразиту и уничтожат его, животное выздоровеет. Исследования были продолжены, изучая болезни высших животных, и было обнаружено, что лейкоциты у них играют ту же роль, что и клетки в полости тела дафноз. За введением бактерий определенным животным последовало их разрушение внутри клеток, и никаких заболеваний не последовало; если этого не происходило, бактерии размножались и вызывали болезнь. Теорию также подкрепила проведенная примерно в то же время демонстрация того, что при большинстве инфекционных заболеваний количество лейкоцитов в крови увеличивается, — что при пневмонии, например, вместо обычных восьми тысяч в кубическом миллиметре крови их часто бывает тридцать или даже пятьдесят тысяч. Примерно в то же время хемотаксис, или действие химических веществ, привлекающих или отталкивающих организмы, привлек внимание, и все эти факты вместе были вплетены в теорию. Однако вскоре стало ясно, что эта теория, основанная на наблюдениях и подкрепленная наблюдаемыми фактами, не была, по крайней мере в своей первой грубой форме, пригодна для общего применения. Многие животные обладают естественным иммунитетом к определенным заболеваниям; они не болеют этим заболеванием в естественных условиях и не приобретают его, когда вызывающие его организмы искусственно вводятся в их ткани путем инокуляции. Такой естественный иммунитет, по-видимому, не был связан с защитой посредством фагоцитоза, поскольку лейкоциты животного могли иметь, а могли и не иметь фагоцитарной реакции на конкретные организмы, к которым у животного был иммунитет. Было также замечено, что выздоровление после инфекции при некоторых заболеваниях не было связано с фагоцитозом. Также было продемонстрировано, главным образом немецкими наблюдателями, что сыворотка крови, бесцветная жидкость, в которой плавают кровяные тельца, сама по себе разрушительна, и что у животного, получившего иммунитет к особой бактерии, разрушительное действие сыворотки на этот организм значительно усиливается. В этой враждебной сыворотке бактерии часто сбивались в массы, тела опухали, распадались и, наконец, распадались. Это свойство сыворотки было описано как обусловленное содержащимся в сыворотке веществом под названием *максин*, количество которого у иммунного животного значительно увеличилось. Некоторые даже отрицали, что имел место фагоцитоз живых бактерий и что все те, кто входил в состав клеток, были мертвы, поскольку в первую очередь были уничтожены сывороткой. Борьба между

французами и немцами стала национальной — с одной стороны, во Франции защищалась фагоцитарная теория, а в Германии, с другой, теория сывороточного иммунитета. Масса экспериментальных работ, хлынувших из лабораторий двух стран в области нападения и защиты, стала настолько велика, что за ней было нелегко следить. Это оказало хорошее влияние, потому что без стимулирования этого национального соперничества знания, которые постепенно возникли в результате этой работы, не были бы приобретены так быстро. Интересно, что механизм действия сыворотки по уничтожению бактерий был продемонстрирован не немцем, а Борде, французским наблюдателем и учеником Мечникова. Он показал, что сыворотка содержит два различных вещества, каждое из которых необходимо для разрушительного действия. Раздельное действие этих веществ может быть изучено, поскольку одно из них *термолабильно*, или разрушается при нагревании сыворотки до ста тридцати трех градусов; другое *термостабильное*, или способно выдерживать большую степень нагрева. Эти вещества известны только по их действию, они никогда не были отделены от сыворотки. Термостабильное вещество, или *амбоцептор*, как его обычно называют, само по себе не оказывает разрушительного действия на бактерии; но некоторым образом изменяет их таким образом, что на них может воздействовать термолабильное вещество, называемое *комплементом*, действие которого является разрушительным. Количество амбоцептора может увеличиваться в ходе инфекции и стимулироваться его образование, количество комплемента остается неизменным. Действие амбоцептора специфично, то есть направлено только против одного вида бактерий; разрушительная сила крови может быть очень велика против одного вида бактерий и не оказывать никакого воздействия на другие. По-видимому, естественным образом в крови содержится много различных амбоцепторов, и их количество может быть очень сильно увеличено. В результате работы многих исследователей было показано, что щит имеет две стороны: происходит разрушение как клетками, так и жидкостями, и происходит взаимодействие с обоими. Амбоцепторы, столь необходимые для разрушительного действия сыворотки, вырабатываются клетками организма, особенно лейкоцитами. Сыворотка способствует фагоцитозу за счет воздействия на бактерии веществ, называемых *опсонинами*, которые содержатся в ней и образование которых может быть очень сильно стимулировано. Опять же, не все включения бактерий в лейкоциты указывают на фагоцитоз; во многих случаях бактерии, по-видимому, находят наилучшие условия для существования внутри лейкоцитов, и они, а не бактерии, уничтожаются.

К настоящему времени было показано, что наилучшей защитой организма, как и наилучшей защитой на войне, являются наступательные меры, что иллюстрируется фагоцитозом и разрушением сывороткой. Оба этих действия могут быть усилены упражнением точно так же, как сила мышечных сокращений может быть увеличена упражнением, а способность выполнять все действия может увеличиться благодаря привычке. Некоторые инфекционные заболевания, как уже было сказано, по своей природе чрезвычайно токсичны, и в культурах организмы вырабатывают ядовитые вещества. При введении в ткани таких веществ возникают те же нарушения, что и при введении бактерий. Таким заболеванием является дифтерия. При этом происходит только поверхностное проникновение в ткани. Дифтерийные бациллы локализуются на поверхности миндалин, глотки или трахеи, где в результате их действия образуется мембрана, столь характерная для данного заболевания. Мембрана может быть причиной смерти, когда она образована настолько обширно, что перекрывает дыхательные пути, но выраженные симптомы заболевания, такие как лихорадка, слабость сердца и сильная прострация, обусловлены не наличием мембраны, а действием токсичных веществ, которые

образуются бактериями, растущими в поверхностных поражениях и всасывающимися. Столбняк, или паралич челюстей, является еще одним примером этих по сути токсических заболеваний. Организм должен найти какие-то средства противодействия или уничтожения этих вредных токсических веществ. Он делает это путем образования антагонистических веществ, называемых антитоксинами, которые действуют не путем разрушения токсинов, а путем соединения с ними, при этом составное вещество безвредно. Было обнаружено, что выработка антитоксина может быть настолько стимулирована инъекцией токсина, что кровь животного, используемого для этой цели, содержит большое количество антитоксина. Лошадь используется таким образом для производства антитоксина, и сыворотка, вводимая пациенту с дифтерией, обладает лечебным действием, при этом вводится большее количество, чем может произвести пациент.

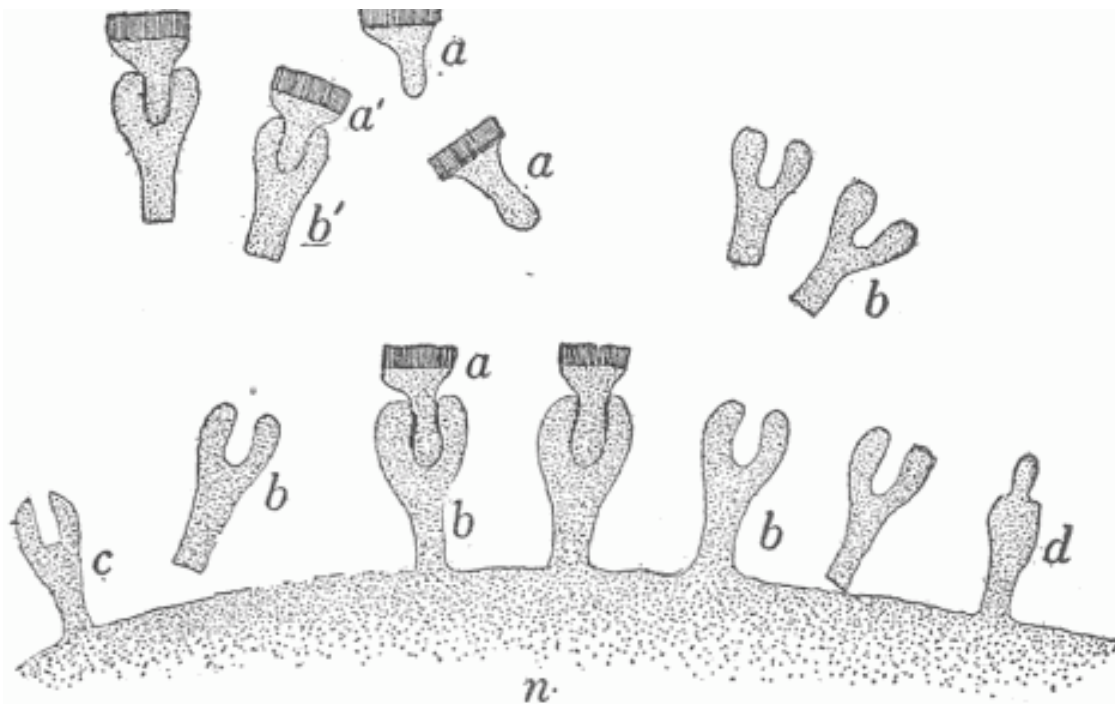


Рис. 18 — Диаграмма, иллюстрирующая теорию Эрлиха об образовании антитоксина. Поверхность клетки (n) покрыта рецепторами, некоторые из которых (b) соответствуют молекуле токсина (a), что позволяет токсину воздействовать на клетку. Под воздействием этого стимула клетка вырабатывает эти рецепторы в избытке, которые попадают в кровь и там соединяются с токсином, как в $a \wedge b$, таким образом закрепляя его и предотвращая его воздействие на клетки. Рецепторы c и d не соответствуют молекуле токсина.

Очень оригинальная теория, которая хорошо согласуется с фактами, была предложена Эрлихом для объяснения образования антитоксина и реакции между токсином и антитоксином (рис. 18). Это основано на гипотезе, которая согласуется со всеми фактами и общепринята, что молекулы, входящие в структуру любого химического вещества, имеют в каждом конкретном веществе определенное расположение и что в составном веществе каждое элементарное вещество, входящее в составную молекулу, имеет химическое сродство, большинство из которых может быть удовлетворено путем нахождения подходящего партнера. Эрлих предполагает, что очень сложные химические вещества, из которых состоят живые клетки, имеют много неудовлетворенных химических сродств, и что именно из-за этого молекулы веществ,

приспособленных для употребления в пищу, могут проникать в клетки и соединяться с ними; но должно быть некоторое совпадение молекулярной структуры, чтобы могло произойти объединение, сравнение проводится с вставкой ключа в замок. Токсины, которые вырабатываются дифтерийной палочкой, являющейся лучшим примером, представляют собой вещества, молекулярная структура которых позволяет им соединяться с клетками организма, причем соединение осуществляется за счет определенного химического сродства, принадлежащего клеткам, называемым *рецепторами*. До тех пор, пока живые клетки не будут иметь рецепторов, которые позволят осуществить комбинацию с токсином, токсин не сможет произвести никакого эффекта и клетки не пострадают. Это имеет место у животного, от природы невосприимчивого к действию дифтерийной палочки или ее токсинов. В случае восприимчивого животного рецепторы клеток различных органов в большей или меньшей степени соединяются с токсином, что объясняет тот факт, что в разных тканях вырабатываются токсины разной степени повреждения; например, токсин столбняка или паралича челюсти предпочтительно соединяется с нервной тканью, токсин дифтерии - с лимфатической тканью. Известно, что в соответствии с общим законом повреждения и восстановления потеря в любой части тела стимулирует ткани того же типа к новому росту, и потеря, таким образом, восстанавливается; предполагается, что клеточные рецепторы, которые соединяются с токсином, теряются для клетки, которая затем производит их в избытке. Вырабатываемые таким образом рецепторы попадают в кровь, где они соединяются с абсорбированным токсином; комбинация является стабильной, и таким образом предотвращается соединение токсина с клетками ткани. Антитоксин, который образуется во время болезни и выработка которого у лошади может быть чрезвычайно стимулирована инъекцией токсина, представляет собой просто избыток клеточных рецепторов, и когда в случае дифтерии вводят сыворотку лошади, содержащую их, происходит та же комбинация, что и в случае рецепторов, вырабатываемых пациентом. В случае уничтожения бактерий в крови под действием амборецептора и комплемента амборецептор должен быть способен соединяться как с бактериальной клеткой, так и с комплементом, что приводит к ее разрушению, и точно так же, как образуется антитоксин, могут образовываться и новые амборецепторы.

В науке было выдвинуто мало гипотез, которые были бы более остроумными, лучше соответствовали фактам, имели большее значение для того, чтобы дать студенту возможность разобраться в тонкостях неясной проблемы, и которые оказали такое же влияние на стимулирование исследований. Иммунитет, возникающий в результате болезни в соответствии с этой теорией, обусловлен не условиями, препятствующими проникновению организмов в организм, а большей способностью клеток вырабатывать эти защитные вещества, поскольку они однажды научились это делать. Человеку не нужно практиковаться в течение многих лет, раз выучив их, те комбинации мышечных действий, которые используются при плавании; но привычка сразу возвращается, когда он падает в воду.

Инфекционные заболевания и выздоровление являются фазами борьбы за существование между паразитом и хозяином и иллюстрируют силу адаптации к окружающей среде, которая является столь поразительной характеристикой живой материи.

Глава VIII

ВТОРИЧНЫЕ, ТЕРМИНАЛЬНЫЕ И СМЕШАННЫЕ ИНФЕКЦИИ.—РАСПРОСТРАНЕНИЕ ИНФЕКЦИИ У ОТДЕЛЬНОГО ЧЕЛОВЕКА.—ТУБЕРКУЛЕЗ.—ТУБЕРКУЛЕЗНАЯ ПАЛОЧКА.—ЧАСТОТА ЗАБОЛЕВАНИЯ.—ПЕРВИЧНЫЕ ОЧАГИ.—РАСПРОСТРАНЕНИЕ БАЦИЛЛ.—ВЫВЕДЕНИЕ БАЦИЛЛ ИЗ ОРГАНИЗМА.—ВЛИЯНИЕ ОЧАГА ЗАБОЛЕВАНИЯ НА ВЫДЕЛЕНИЕ БАЦИЛЛ.—КИШЕЧНЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ.—СПОСОБЫ ЗАРАЖЕНИЯ.—ЗАРАЖЕНИЕ ПРИ ВЫДЕЛЕНИИ МОКРОТЫ.—ЗАРАЖЕНИЕ ИСТОЧНИКОВ ВОДОСНАБЖЕНИЯ.—РАСПРОСТРАНЕНИЕ ИНФЕКЦИИ ОТ НАСЕКОМЫХ.—ТРИПАНОСОМНЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ.—СОННАЯ БОЛЕЗНЬ.—МАЛЯРИЯ.—РОЛЬ, КОТОРУЮ ИГРАЮТ КОМАРЫ.—ПАРАЗИТИЗМ У КОМАРОВ.—ЗАРАЖЕНИЕ ПОД ВЛИЯНИЕМ ПРИВЫЧЕК И ОБЫЧАЕВ.—АНКИЛОСТОМОЗ.—ВЗАИМОСВЯЗЬ МЕЖДУ БОЛЕЗНЯМИ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ.—ЧУМА.—РОЛЬ КРЫС В ПЕРЕДАЧЕ ИНФЕКЦИИ.—НЫНЕШНЯЯ ЭПИДЕМИЯ ЧУМЫ.

Инфекционные заболевания часто осложняются вторичными инфекциями, когда какой-либо другой организм находит возможность для инвазии при наличии повреждений, вызванных первичным заболеванием. При многих заболеваниях, таких как дифтерия, скарлатина и оспа, смерть часто наступает из-за вторичной инфекции. Вторичные захватчики не только находят местные условия, благоприятствующие успешной атаке, но и обнаруживают, что активность клеток ткани, от которых в значительной степени зависит выработка защитных веществ, пострадала от первичной инфекции, или клетки заняты удовлетворением ее потребностей. Организм находится в положении государства, в которое вторглась вторая держава, где все его силы и ресурсы задействованы в отражении первой атаки.

То, что известно как терминальные инфекции, происходит незадолго до смерти. Независимо от того, какая болезнь вызывает смерть, в последние часы жизни в организм обычно вторгаются организмы, которые находят свою возможность в тогда еще беззащитных тканях, и это вторжение часто ускоряет конец.

Существуют также смешанные инфекции, при которых два разных организма объединяются в атаке, каждый из которых тем или иным образом помогает в действии другого. Наиболее известным примером этого является высокоинфекционное заболевание свиней, известное как свиная холера. Было показано, что при этом заболевании связаны два организма: один - невидимый и поддающийся фильтрации организм, а другой - бактерия. Сначала предполагалось, что бактерия была специфическим организмом; она была обнаружена в очагах поражения, и определенные, но не все признаки заболевания проявились при инокуляции свиней чистыми культурами. Вызванная таким образом болезнь не является заразной, и заразный элемент, по-видимому, обусловлен фильтруемым вирусом.

Способы передачи инфекционных заболеваний имеют большое значение и являются основой мер общественного здравоохранения. В предыдущей главе мы видели, что у инфицированного человека болезнь распространяется от одной части тела к другой. Существует первичный очаг заболевания, из которого происходит распространение, и изучение способов распространения у индивидуума проливает некоторый свет на гораздо более сложную проблему передачи болезни от одного индивидуума к другому. Существует четыре способа, с помощью которых может происходить расширение личности.

1. При непрерывности ткани соседняя ткань или орган инфицируются в результате расширения очага инфекции.

2. С помощью лимфатических путей. Микроорганизмы легко проникают в эти сосуды, которые являются непрерывными с тканевыми пространствами, и получают экссудат из очага инфекции. Микроорганизмы переносятся в лимфатические узлы, которые, действуя как фильтры, удерживают их и на некоторое время предотвращают дальнейшее распространение. Следующее иллюстрирует важность роли, которую узлы могут играть в механическом сдерживании потока инфекции. Врач осматривал после смерти тело человека, умершего от заражения очень вирулентным микрококком, и в ходе осмотра слегка поцарапал палец. Один из органов тела был удален, отправлен в лабораторию и принят работницей лаборатории, женщиной-врачом, у которой были небольшие ссадины и трещины на коже рук от контакта с раздражающими химическими веществами. В течение нескольких часов рана на пальце мужчины воспалилась, стала сильно болезненной, и красные линии распространились вверх по руке по ходу лимфатических сосудов, показывая, что микроорганизмы попали в лимфатические сосуды и вызвали воспаление в их русле. Лимфатические узлы в подмышечной впадине, в которые впадают эти сосуды, сильно воспалились, опухли, и в них образовался абсцесс, который был вскрыт. Была высокая температура, сильная прострация, серьезная болезнь, от которой мужчина не выздоравливал в течение нескольких месяцев. Женщина обращалась только с органом, который был отправлен в лабораторию, чтобы поместить его в жидкость для консервации. У нее также был очаг инфекции в пальце с такими же красными линиями на руке, свидетельствующими о расширении лимфатическими путями; но инфекция в подмышечной впадине не прекратилась, поскольку все лимфатические узлы там были удалены несколько лет назад в ходе операции по поводу опухоли молочной железы. Произошло общее заражение крови, была очень высокая температура, и через несколько дней последовала смерть. Прекращение инфекции важно для того, чтобы дать организму время подготовить свои средства защиты. Нельзя не сравнить лимфатический узел с мощной крепостью, брошенной на пути победоносной армии вторжения, за которой могут собраться защитники и которая дает им время восстановить свои силы.

3. С помощью крови. Кровеносные сосуды распределены повсеместно, меньшие сосуды имеют тонкие стенки, которые легко разрываются и в которые легко проникает кровь. Вполне вероятно, что при каждой инфекции в кровь попадают какие-то организмы, которые при обычных условиях особенно враждебны бактериям. Однако они могут переноситься кровью в другие органы и вызывать в них очаги инфекции.

4. С помощью непрерывных поверхностей. Бактерии могут либо расти вдоль таких поверхностей, образуя сплошной или более или менее прерывистый слой, либо могут переноситься с места на место в жидкостях, которые их омывают.

Все эти способы расширения хорошо показаны при туберкулезе. Это заболевание вызывается маленькой бациллой, которая не продуцирует спор, не обладает способностью к сапрофитному росту в естественных условиях и легко уничтожается. Влажность и темнота являются благоприятными условиями для его существования, солнечный свет и сухость - наоборот. Существует три разновидности или штамма туберкулезных палочек, которые заражают соответственно человека, крупный рогатый скот и птиц, и каждый класс животных проявляет значительную устойчивость к разновидностям бациллы, которые наиболее заразны для других.

Первичный очаг инфекции у человека обычно находится в верхней части легкого. Микроорганизмы оседают здесь на поверхности и вызывают размножение клеток и воспалительный экссудат на небольшом участке. При непрерывном росте бацилл в очаге поражаются прилегающие участки легкого, и происходит дальнейшее распространение в непосредственной близости за счет лимфатических путей. Образуются небольшие узелки и увеличиваются площади в результате их слияния. Заражение туберкулезом настолько распространено, что по крайней мере у трех четвертей всех лиц старше сорока лет имеются признаки этого. Обследование двухсот двадцати пяти детей среднего возраста пяти лет, умерших от дифтерии, выявило туберкулезную инфекцию в одной пятой случаев, и частота инфицирования увеличивается с возрастом. Защита со стороны организма заключается главным образом в образовании плотных масс рубцовой ткани, которые отгораживают пораженный участок и в которых бациллы не находят благоприятных условий для роста. Этот способ защиты, который, вероятно, сочетается с выработкой веществ, антагонистичных токсинам, вырабатываемым бациллами, настолько эффективен, что в подавляющем большинстве случаев дальнейшего продолжения процесса не происходит. Однако в некоторых случаях рост бацилл в очаге неконтролируется, ткани вокруг них погибают и превращаются в мягкий полужидкий материал; затем происходит дальнейшее распространение. Все участки огромной поверхности легких соединены между собой системой воздушных трубочек или бронхов, и бациллы имеют благоприятную возможность для распространения, чему способствуют резкие движения воздушных потоков в легких, вызванные кашлем. Защита организма все еще может идти в ногу с атакой, и даже на продвинутой стадии инфекцию в некоторых случаях можно остановить навсегда; в других случаях проверка носит временный характер, процесс размягчения продолжается, и в результате разрушения ткани образуются большие полости. На внутренней поверхности этих полостей может наблюдаться быстрый рост бацилл.

Из легких бациллы переносятся лимфатическими путями в лимфатические узлы у корня легких, в которых происходит аналогичный процесс; в целом это благоприятно, поскольку дальнейшее распространение по этому пути на некоторое время блокируется. Распространение с помощью поверхностей продолжается, обильная мокрота, которая образуется в легких и которая содержит большое количество бацилл, становится средством транспортировки. Могут инфицироваться трахея и гортань, задние части каждого из которых более тесно контактируют с мокротой и являются наиболее часто инфицируемыми частями. Большая часть мокроты проглатывается, и происходит инфицирование кишечника, поражения которого принимают форму больших язв. От кишечных язв происходит дальнейшее распространение по лимфатическим путям к крупным лимфатическим узлам в задней части брюшной полости (рис. 8-25); бациллы также могут проникать из язв в брюшную полость и распространяться по поверхности брюшины, что приводит к туберкулезному перитониту. Когда болезнь достигает запущенной стадии, бациллы в небольшом количестве постоянно попадают в кровь и таким образом распределяются по организму, образуя небольшие узелки во многих местах. В редких случаях распространение через кровь является основным методом распространения, и образуется огромное количество небольших очагов заболевания, форма которого известна как острый милиарный туберкулез. Хотя бациллы распространены повсеместно, определенные органы, такие как мозг и мышцы, обычно освобождаются, поскольку в них условия неблагоприятны для дальнейшего роста бацилл. Туберкулез, хотя часто и является очень острым заболеванием, обычно является одним из лучших видов хронического заболевания и

может длиться много лет. Хроническая форма характеризуется периодами медленного или быстрого развития, когда в организме возникают условия, благоприятные для роста бацилл, и периодами, когда болезнь сдерживается и затихает, когда защитные силы организма берут верх. Часто вмешательство какой-либо другой болезни настолько ослабляет защитные силы организма, что бациллы снова находят свою возможность. Таким образом, за брюшным тифом, скарлатиной и другими заболеваниями может последовать быстрое развитие туберкулеза с летальным исходом, начинающееся с какого-нибудь старого и затихающего очага заболевания.

Туберкулез также является одним из лучших примеров того, что известно как латентная инфекция. При этом инфекционные организмы проникают в организм и вызывают первичные поражения, в которых организмы сохраняются, но не распространяются из-за того, что они заключены в плотную и устойчивую ткань, или из-за выработки местного иммунитета к их действию. Доктор Хед недавно обследовал детей из семей, в которых у кого-то из членов семьи был выявлен открытый туберкулез. Под открытым туберкулезом понимается случай, из которого выделяются бациллы. Он обнаружил, что почти без исключения у всех детей в таких семьях были признаки заражения. Выявление легких степеней туберкулезной инфекции в настоящее время облегчается благодаря определенным кожным реакциям при инокуляции кожи веществом, полученным из туберкулезных палочек. Такие скрытые инфекции могут никогда не активизироваться, и в большинстве случаев этого не происходит. Однако, когда вследствие какого-либо интеркуррентного заболевания или неправильного питания общие защитные силы организма ослабевают, следует продолжение. Такие скрытые инфекции объясняют огромную частоту случаев заболевания туберкулезом в тюрьмах. При общих тюремных условиях заражение в тюрьмах, вероятно, происходит в какой-либо степени, и заболевание столь же распространено, когда заключенные содержатся в отдельных камерах, как и в обычных тюрьмах. Вероятно, что в этих случаях у заключенных обнаруживается латентный туберкулез при поступлении, и болезнь активизируется под влиянием моральной и физической депрессии, которую влечет за собой тюремная жизнь.

Для распространения инфекции от одного индивидуума к другому инфицирующие организмы должны каким-то образом передаваться. Наиболее важными условиями, влияющими на это, являются локализация заболевания и характер инфекционных организмов, особенно в том, что касается их устойчивости к условиям, возникающим вне организма. Очаг заболевания влияет на выделение организмов; таким образом, если заболевание затрагивает какую-либо из поверхностей, организмы смешиваются с выделениями поверхности и выводятся вместе с ними. Если очаг заболевания находится в легких, горле или полости рта, мокрота образует среду распространения, которое может происходить многими способами. Мокрота может высыхать, входить в состав пыли, и микроорганизмы попадают внутрь с вдыхаемым воздухом. Организмы, вызывающие большинство заболеваний, при которых мокрота становится заразной, быстро уничтожаются в условиях пребывания на открытом воздухе, таких как солнечный свет и сушка; уличная пыль не играет такой заметной роли в распространении инфекции, как обычно предполагается. Организмы находят гораздо более благоприятные условия в домах. В настоящее время общепризнано, что заражение туберкулезом происходит не на открытом воздухе, а в домах, в которых бациллы при выделении не уничтожаются. Руки, одежда и окружающая обстановка даже при соблюдении величайшей осторожности могут испачкаться слюной.

Было показано, что при кашле и разговоре в результате смешивания воздуха и слюны образуются очень мелкие частицы аэрозоля, которые могут разлетаться на значительное расстояние и оставаться плавающими в воздухе в течение некоторого времени. Эти частицы настолько малы, что невидимы; они могут быть ингаляционными, и их присутствие в воздухе образует вокруг инфицированного человека область неопределенной протяженности, в пределах которой возможно такое заражение. Такое образование аэрозоля также является важным средством распространения инфекции у больного человека, поскольку оно постоянно образуется и вдохновляется. Именно таким образом следует объяснить чрезвычайную распространенность бронхопневмонии у младенцев и детей раннего возраста. Независимо от того, что это за основное заболевание, у маленьких детей после смерти почти постоянно обнаруживаются небольшие участки воспаления в легких внутри и вокруг окончаний дыхательных путей. Сложившаяся ситуация делает очевидным, что организмы, вызвавшие поражения, проникли в легкое по воздушным трубкам. Рот ребенка нечист и содержит большое количество организмов того же типа, что и те, которые вызывают воспаление легких; но в отсутствие такого способа заражения, который обеспечивается образованием аэрозолей, трудно понять, как могло произойти распространение инфекции изо рта в легкие. Ослабленное состояние организма в этих случаях благоприятствует вторичной инфекции.

Если заболевание локализуется в кишечнике, как при брюшном тифе и дизентерии, микроорганизмы содержатся в фекальных выделениях, и с их помощью инфекция распространяется. При брюшном тифе, дизентерии и холере массовое заражение населения может произойти в результате загрязнения системы водоснабжения, и болезнь распространится на весь город. Одним из наиболее ярких примеров такого способа распространения была эпидемия холеры в Гамбурге в 1892 году. Существовало два источника водоснабжения, один из которых был заражен, и случаи заболевания распространялись по городу по пути зараженного водоснабжения. Многие подобные случаи наблюдались при брюшном тифе. Источниками инфекции служат определенные продукты питания, в частности молоко. Это более вероятно, когда организм, вызывающий инфекцию, легко размножается вне организма. Несколько таких организмов, попадающих в молоко, могут чрезвычайно размножиться за несколько часов и увеличить количество инфекционного материала. Во всех этих случаях больной человек остается источником инфекции, поскольку практически невозможно избежать некоторого загрязнения организма и ближайшего окружения микроорганизмами, содержащимися в выделениях.

Передача по воздуху играет лишь незначительную роль в распространении инфекции. При таком заболевании, как оспа, когда локализация находится на поверхности тела, микроорганизмы содержатся в тонких эпителиальных чешуйках или на них, которые постоянно выделяются. Они легкие и могут оставаться парящими в воздухе и переносимыми воздушными потоками точно так же, как пыльца растений. По-видимому, были случаи натуральной оспы, когда можно было исключить другие способы более прямой передачи и когда организмы переносились по воздуху на значительное пространство. Переносчиками инфекции могут служить всевозможные промежуточные объекты, как живые, так и неодушевленные, такие как люди, домашние животные, игрушки, книги, деньги и т.д.

Насекомые играют наиболее важную роль в передаче болезни, и в определенных случаях, например, когда болезнь локализуется в крови, это единственное средство передачи. Существует три способа, с помощью которых насекомое выполняет роль конвейера.

1. Насекомое может играть чисто пассивную роль в том, что его внешняя поверхность загрязняется выделениями больного человека, и таким образом болезнетворные организмы могут переноситься на пищевые продукты и т.д. Обычная домашняя муха переносит таким образом организмы брюшного тифа и дизентерии. Мухи ищут выделения не только в поисках пищи, но и с целью откладывания яиц, а волосатая и неровная поверхность их лапок способствует заражению и переносу. Когда мухи поедают такие выделения, организмы могут проходить через пищеварительный тракт в неизмененном виде и откладываться с их фекалиями; они также часто срыгивают пищу и таким образом также загрязняют предметы. Мухи очень жадно поедают мокроту туберкулезных больных, и содержащиеся в ней туберкулезные бациллы проходят через них в неизмененном виде и откладываются в их фекалиях.

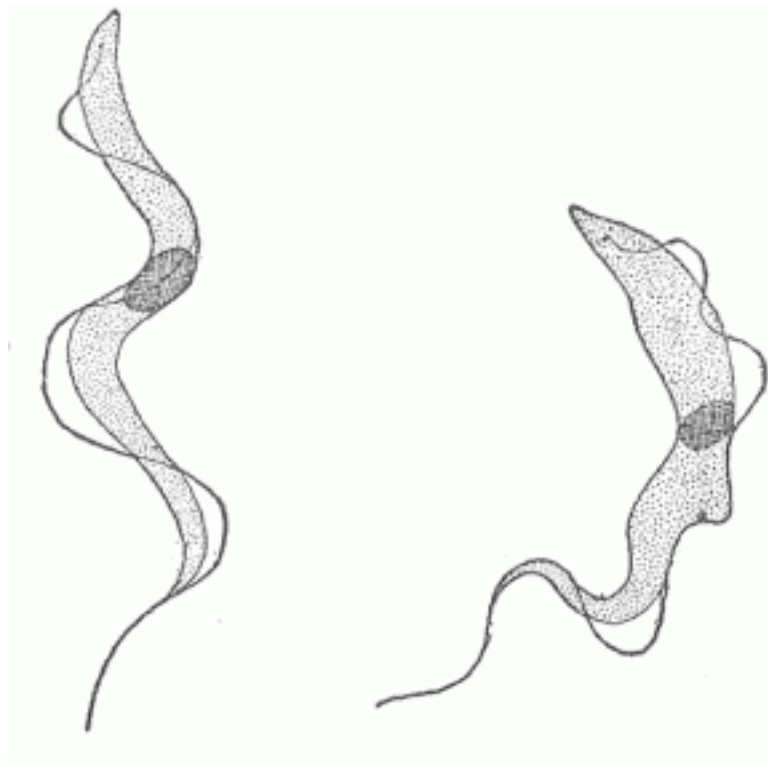


Рис. 19.—Трипаносомы птиц. Все трипаносомы очень похожи. Они содержат ядро, представленное темной областью в центре, и похожую на мех мембрану, оканчивающуюся длинным хлыстообразным жгутиком. Они обладают способностью к очень активному движению в крови.

2. Болезни, локализирующиеся в крови, передаются кусачими мухами. Кусательный аппарат заражается микроорганизмами, содержащимися в крови, и они непосредственно попадают в кровь следующей жертвы. Трипаносомные заболевания являются лучшим примером такого способа передачи. Трипаносомы - широко распространенные, исключительно паразитические жгутиковые простейшие, которые обитают в крови большого количества животных и птиц (рис. 19). Они могут приводить к смертельным заболеваниям, но в большинстве случаев происходит взаимная адаптация хозяина и паразита, и они, по-видимому, не наносят вреда. Одно из самых опасных заболеваний человека, африканская сонная болезнь, вызывается трипаносомой, и болезнь домашнего скота в Африке, нагана, или болезнь мухи цеце, также вызывается таким образом. В некоторых регионах Африки, где кусачая муха, *Glossina morsitans*, встречается в

больших количествах, давно известно, что крупный рогатый скот, укушенный этими мухами, заболел и погибал, и это препятствовало заселению и использованию земли. В крови больного крупного рогатого скота обнаруживаются скопления трипаносом. Источник, из которого муха цеце получала трипаносомы, которые она передавала крупному рогатому скоту, был неизвестен до тех пор, пока не было обнаружено, что аналогичные трипаносомы присутствуют в крови диких животных, обитающих в этом регионе, но они приобрели в результате длительного проживания в этом регионе иммунитет или адаптацию к паразиту и не вызывают никаких заболеваний. С постепенным расширением заселения страны и сопутствующим уничтожением дикой природы заболеваемость идет на убыль. Интересны некоторые взаимосвязи инфекций. Истребление диких животных в Южной Африке, которое благодаря уничтожению источников наганы сделало возможным заселение страны, было вызвано главным образом распространением другой инфекционной болезни - чумы крупного рогатого скота, которая не только уничтожила диких животных, но и привела к значительному уничтожению домашнего скота.

У сонной болезни есть много интересных особенностей. В старые времена рабства было обнаружено, что негры из региона Конго во время путешествия или после высадки на берег иногда заболевали странной болезнью. Они были вялыми, мало обращали внимания на окружающее, легко спали и в конце концов впали в состояние дремоты, при котором не принимали никакой пищи и постепенно умирали. Распространения болезни не было, и это объяснялось крайней тоской по дому и депрессией. Подобная болезнь известна уже более ста лет на западном побережье Африки и вызвала большой интерес из-за особой летаргии, которую она вызывала и от которой получила название "сонная болезнь". Хотя он, по-видимому, был заразен в своих родных местах обитания, он утратил способность распространяться от человека после переселения в регионы, где он не преобладал. Сначала ограниченный очень небольшим регионом на реке Нигер, он постепенно расширялся по мере развития торговых путей и общего увеличения коммуникаций, которые приносит торговля, пока не стал преобладать во всем бассейне Конго, в британских и германских владениях в Восточной Африке и распространяется к северу и югу от этих регионов. Причина болезни и способ ее передачи были обнаружены в 1903 году. Муха *Glossina palpalis*, переносящая заболевание, представляет собой кусачую муху размером примерно с обыкновенную домовую муху и обитает в основном вблизи воды. Когда такая муха кусает человека, страдающего сонной болезнью, ее укус может передать болезнь обезьянам, на которых проводились эксперименты по передаче инфекции. После укуса муха остается заразной в течение двух дней. После этого он безвреден, если только снова не получит запас живых трипаносом. Существует довольно продолжительный период, в течение которого отсутствуют симптомы заболевания, хотя трипаносомы обнаруживаются в крови и в лимфатических узлах, а сам человек является источником инфекции. Своеобразная летаргия, давшая название болезни, не проявляется до тех пор, пока паразиты не вторгнутся в нервную систему. Невозможно точно подсчитать количество смертей от этого заболевания — только в регионе Виктория-Ньянза эти цифры исчисляются сотнями тысяч.

3. При третьем способе передачи насекомых насекомое играет не просто пассивную роль, но становится частью болезни, само подвергаясь заражению, и внутри него проходит определенный период в жизненном цикле организма. Во всех этих случаях должен пройти значительный период времени, прежде чем насекомое станет способным передавать болезнь; при малярии, которая является лучшим видом такого заболевания, этот период составляет десять дней. Малярия вызывается небольшим простейшим, *Plasmodium malariae*, который был

открыт Лавараном, французским исследователем, в 1882 году. Организм живет внутри красных кровяных телец или на их поверхности. Сначала он появляется в виде очень маленького бесцветного тельца с активными амeboидными движениями, увеличивается в размерах, атакует последовательность тельцов и, наконец, достигает размера, равного тельцу или превышающего его. Пораженные тельца бледнеют из-за разрушения гемоглобина, набухают и распадаются, гемоглобин превращается в гранулы черного пигмента внутри паразита. Достигнув определенного размера, организм образует розетку и делится на ряд форм, подобных мельчайшим, видимым внутри тельцов; эти мелкие формы попадают в другие тельца, и цикл начинается снова. Этот цикл развития занимает сорок восемь часов, и сегментация всегда сопровождается приступом болезни, проявляющимся в ознобе, за которым следует лихорадка и потоотделение, что обусловлено действием веществ, выделяемых организмом во время сегментации. У пациента могут быть две культуры паразита, развивающиеся независимо в крови, и два периода сегментации дают пароксизм для каждого, так что пароксизмы могут появляться с интервалом в двадцать четыре часа вместо сорока восьми (рис. 20). Этот цикл развития может продолжаться неопределенное время, и может произойти такой быстрый рост численности паразитов, что приведет к смерти особи; но вместе с ним погибнет и паразит, поскольку не будет способа распространить инфекцию и обеспечить новый урожай. Болезнь была передана при введении инфицированной крови нормальному человеку.

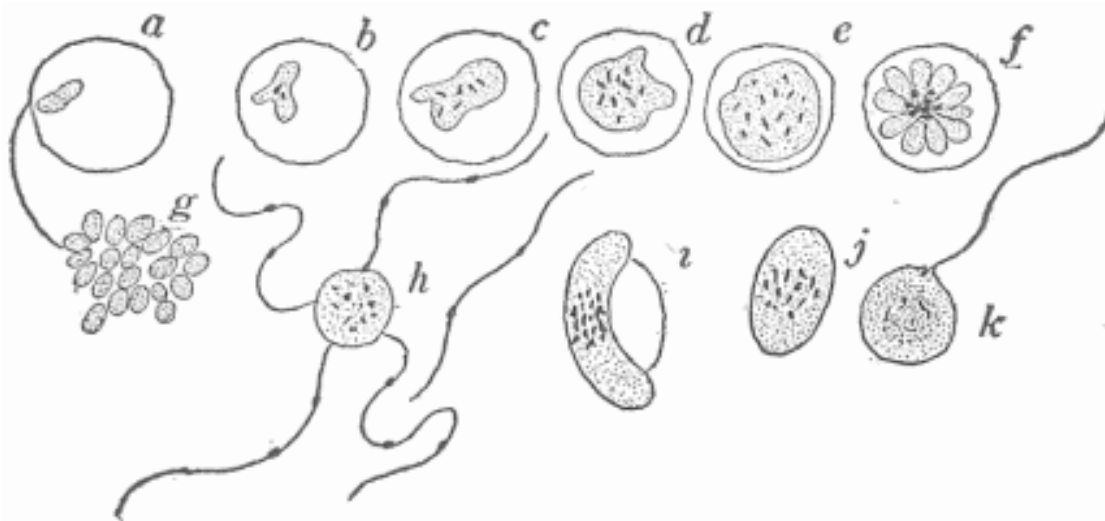


Рис. 20.—Часть Цикла развития организма малярии, *a-g*, Цикл развития продолжительностью сорок восемь часов, период озноба, совпадающий с появлением *f* и *g* в крови. Организмы *g*, возникшие в результате сегментации, атакуют другие тельца, и начинается новый цикл. *h*, мужская форма или микрогаметоцит, с выступающими и активно движущимися сперматозоидами, один из которых показан свободным. *i* и *j* являются макрогаметами или женскими формами. *k* показывает одно из них в акте оплодотворения поступающим сперматозоидом. Дифференцировка на мужскую и женскую формы происходит в крови, что является дальнейшим развитием полового цикла внутри комара.

Если комар вида *anopheles* кусает пострадавшего человека, у него выделяется большое количество крови, которая содержит много паразитов. Внутри комара паразит претерпевает дальнейшее развитие в мужские и женские половые формы, которые также могут образовываться в крови, называемые соответственно *микрогаметоцитами* и *макрогаметами*.

Из маленьких жгутиковых телец микрогаметоцитов развиваются мужские половые элементы, *микрогаметы* или *сперматозоиды*, которые оплодотворяют *макрогаметы*; после оплодотворения они развиваются в большое тело, *яйцеклетку*, которая прикрепляется к стенке желудка комара. Внутри яйцеклетки развиваются бесчисленные мелкие тельца - спорозоиты, которые проникают в слюнные железы и вводятся индивидууму, который становится добычей комара, и снова начинается цикл развития. Наличие паразита внутри комара не является заболеванием. Насколько можно определить, жизнь продолжается обычным образом, и ее продолжительность у насекомого не сокращается.

Природа паразита, вызывающего желтую лихорадку, неизвестна, поскольку он относится к фильтруемым вирусам; однако при инокуляции было показано, что инфекционный материал присутствует в крови, и болезнь передается комаром другого вида, *стегомией*. Цикл развития в рамках этого занимает период в двенадцать дней, который должен пройти после укуса комара, прежде чем он сможет передать болезнь. Здесь снова показана взаимозависимость знаний. Ничто не могло показаться менее полезным, чем изучение комаров, дифференциация различных видов, их образ жизни и т.д., и все же без этих знаний были бы невозможны открытия, столь полезные и имеющие такое далеко идущее значение для всего человечества, как открытие причины и способа передачи малярии и желтой лихорадки; ибо можно было бы легко показать, что обычный комар *Culex* не играет никакой роли. Роль, которую насекомые могут играть в передаче болезней, была впервые показана Теобальдом Смитом в этой стране при передаче клещом заболевания крупного рогатого скота, известного как тexasская лихорадка. Инфицирующий организм *pyrosoma bigenitum* представляет собой крошечного грушевидного паразита красных кровяных телец. Исследования Смита по этой болезни, опубликованные в 1893 году, являются одним из классических медицинских трудов и одним из немногих примеров исследования, которое не было изменено или дополнено дальнейшей работой.

Один из наиболее интересных методов распространения инфекции, показывающий, от каких незначительных обстоятельств может зависеть заражение, можно увидеть в случае заболевания анкилостомозом, которое вызывает такие разрушения в Южных Штатах. Организм, вызывающий заболевание, *унцинария*, принадлежит к более высокоразвитым паразитам и представляет собой маленького круглого червяка длиной в треть дюйма. Черви, обитающие в кишечнике, имеют острый кусающий рот, с помощью которого они прикрепляются к слизистой оболочке и пожирают кровь. Наиболее заметным симптомом заболевания является анемия, или потеря крови, вызванная не только непосредственным поеданием паразита, но и кровотечением из небольших ран, вызванных его укусом. Паразит вырабатывает большое количество яиц, которые выводятся с калом, который становится единственным инфекционным материалом. В городе, обеспеченном уборными и системой канализации, не было бы средств распространения инфекции. Яйца, содержащиеся в фекалиях, в условиях тепла и влажности развиваются в маленьких ползающих личинок, которые могут проникать в кожу, вызывая ее воспаление, известное в регионе как земляной зуд. Личинки попадают в кровоток и переносятся в легкие, где они пробивают капилляры и достигают внутренней поверхности; оттуда они проходят по трахее, а затем через пищевод и желудок достигают места своего обитания, тонкой кишки. К сожалению, привычки и бедность людей всячески способствуют распространению инфекции. Надлежащая утилизация фекалий отсутствует, лишь в немногих домах есть даже уборные, и фекалии разбрасываются поблизости от домов. Это приводит к загрязнению почвы на обширных территориях. Большинство жителей страны большую часть

года ходят босиком, и это дает готовые средства контакта с личинками, которые ползают по поверхности земли. Болезнь неизбежно связана с бедностью и невежеством, количество крови снижается до минимума, а трудолюбие, энергия и амбиции падают вместе с уменьшением количества крови; школ мало и они неэффективны; дети отстающие, потому что ни один ребенок не может учиться, клетки мозга которого получают лишь малую долю необходимого кислорода; и общее состояние апатии и безнадежности преобладает в пострадавших сообществах. Борьба с болезнью зависит от дезинфекции фекалий или, по крайней мере, от удаления их каким-либо гигиеническим способом, ношения обуви и лучшего образования людей, все эти условия кажутся почти безнадежными. Инфекция распространяется также за счет негров, которые являются носителями паразита, но приобрели высокую степень невосприимчивости к его воздействию и чьи гигиенические привычки еще хуже, чем у белых. Этот организм, вероятно, был завезен с неграми из Африки и является одним из наследий рабства.

Болезни животных во многих отношениях тесно связаны с болезнями человека. В случае с более крупными паразитами, такими как ленточные черви и трихины, происходит прямой обмен болезнями с животными, определенные фазы жизненного цикла организмов проходят у человека, а другие - у различных домашних животных. Маленький неприметный солитер обитает в кишечнике собак и, по-видимому, не вызывает никаких побочных эффектов. Яйцеклетки передаются от собаки, попадают в организм человека и приводят к образованию больших кистозных опухолей, которые нередко приводят к смерти. Там, где общение между собакой и человеком очень тесное, как в Исландии, таких случаев множество.

Большинство заболеваний животных, вызываемых бактериями и простейшими, не передаются человеку, но есть заметное исключение. В настоящее время чума признана, по сути, заболеванием животных, поражающим крыс и других мелких грызунов, и от них болезнь время от времени распространяется на человеческую семью с ужасными последствиями. Величайшие эпидемии, о которых мы что-либо знаем, - это чума. Во времена Юстиниана, в 542 году до н.э., великая эпидемия чумы распространилась по тому, что тогда считалось обитаемой землей. Эта пандемия длилась пятьдесят лет, болезнь исчезала и появлялась снова во многих местах и вызывала ужасающие разрушения в жизни. Города обезлюдели, земля во многих местах превратилась в пустыню, а труды человека исчезли. Фактическая смертность неизвестна, но оценивается в пятьдесят миллионов. Чума сыграла большую роль в эпидемиях средневековья. Эпидемия началась в 1346 году и имела такое же распространение, как юстиниановская чума, уничтожив четвертую часть жителей подвергшихся нападению мест; и в течение пятнадцатого, шестнадцатого и семнадцатого веков болезнь неоднократно поднимала голову, вызывая меньшие и большие эпидемии, самая известная из которых, по замечательному описанию Де Фо, произошла в Лондоне в 1665 году и получила название "Черная смерть". В девятнадцатом веке об этой болезни было мало что слышно, хотя о ее существовании в Азии было известно. В 1894 году он появился в Гонконге, распространился на Кантон, оттуда на Индию, Японию, Сан-Франциско, Мексику, и, фактически, лишь немногие части тропиков и умеренных регионов земли были свободны от него. Смертность сильно варьировалась, будучи самой высокой в Китае и Индии; по последним оценкам, с 1900 года умерло семь миллионов пятьсот тысяч человек. Болезнь вызывается обнаруженной в 1894 году маленькой бациллой, которая не образует спор и легко уничтожается солнечным светом, но в темноте способна жить с неизменяемой вирулентностью неопределенное время. Заболевание у человека проявляется в двух формах, наиболее распространенная из которых известна как бубонная чума, из-за значительного увеличения лимфатических узлов, наиболее часто

поражаются паховые. Более смертельная форма известна как легочная чума, и при ней очагом заболевания являются легкие.

В старых описаниях болезни часто упоминалось, что в период ее распространения было обнаружено большое количество мертвых крыс, и наиболее поразительным фактом недавних исследований является демонстрация того, что заражение человека происходит в результате передачи бациллы от инфицированных крыс. Существуют эндемичные очаги заболевания там, где оно встречается у животных, нынешняя эпидемия началась с такого очага в Северном Китае, в регионе которого был заражен *тарабаган*, мелкий пушной зверек вида белка. Крысы легко заражаются, тесные социальные привычки животного, паразиты, которых они укрывают, и привычка пожирать своих мертвых собратьев способствуют распространению инфекции. Болезнь передается от крысы к человеку главным образом через блох, содержащих бациллы, а в случаях легочной чумы - от человека к человеку посредством заражения мокротой. Заболевание, однажды возникшее у животных, имеет тенденцию сохраняться, вирус сохраняется путем передачи от животного к животному, и персистенции инфекции способствуют легкие и хронические случаи.

Глава IX

НОСИТЕЛИ ЗАБОЛЕВАНИЙ.—СВЯЗЬ МЕЖДУ СПОРАДИЧЕСКИМИ СЛУЧАЯМИ ИНФЕКЦИОННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ И ЭПИДЕМИЯМИ.—ОСПА.—ЦЕРЕБРОСПИНАЛЬНЫЙ МЕНИНГИТ.—ПОЛИОМИЕЛИТ.—РАЗЛИЧИЯ В ВОСПРИИМЧИВОСТИ ОТДЕЛЬНЫХ ЛИЦ.—СОСТОЯНИЯ, КОТОРЫЕ МОГУТ ВЛИЯТЬ НА ВОСПРИИМЧИВОСТЬ.—РАСОВАЯ ВОСПРИИМЧИВОСТЬ.—ВЛИЯНИЕ ВОЗРАСТА И ПОЛА.—ПРОФЕССИЯ И ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА.—ВОЗРАСТНОЙ ПЕРИОД ИНФЕКЦИОННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ.

Мы видели, что насекомые служат переносчиками болезней двумя способами: в одном случае, заражаясь организмами, они служат пассивными переносчиками, а в другом - подвергаются инфекции и образуют звено в болезни. Более поздние исследования путей передачи инфекционных заболеваний показали, что человек, помимо того, что во время болезни служит источником инфекции, может служить пассивным переносчиком двумя способами. Для того чтобы произошло заражение, необходимо не только присутствие патогенного организма, но и его способность преодолевать пассивные и активные защитные силы организма и вызывать травму. Патогенные организмы могут находить условия, благоприятные для роста на поверхности тела, и могут жить там, но не способны вызывать инфекцию, и человек, который просто укрывает эти организмы, может передавать их другим. Такой человек может быть большим источником инфекции, чем больной, потому что нет никаких подозрений на опасность. Было показано, что организмы, которые таким образом растут на поверхностях, в некоторых случаях обладают пониженной вирулентностью, но в других обладают полной патогенной силой. Такие пассивные переносчики инфекции были обнаружены при ряде заболеваний, таких как цереброспинальный менингит, дифтерия, полиомиелит и холера. Во всех этих случаях микроорганизмы чаще всего обнаруживаются у тех лиц, которые подвергались заражению как члены семьи, в которой были случаи заболевания. Другой вид

носителей перенес болезнь и победил ее, но были установлены взаимоотношения с организмом, который продолжает жить в полости тела. Дифтерийные бациллы обычно остаются в горле после установления выздоровления, и до тех пор, пока они не исчезнут, человек более опасен, чем тот, кто действительно болен этим заболеванием. Сотрудники службы здравоохранения признали это, продолжая карантин против болезни до тех пор, пока организм не исчезнет. При брюшном тифе бациллы могут оставаться в организме длительное время и постоянно выделяться, как в хорошо известном случае "тифозной Мэри".¹⁰

Единичные случаи определенных инфекционных заболеваний могут возникать в сообществе из года в год, и периодически случаев становится настолько много, что считается, что заболевание носит эпидемический характер. Таким заболеванием является оспа. Это высокоинфекционное заболевание, которому подвержено все человечество. Полная защита от болезни может быть обеспечена благодаря открытию Дженнером вакцинации. Болезнь модифицируется при передаче крупному рогатому скоту, вызывая так называемую коровью оспу, при которой на коже появляются пузырьки, похожие на пузырьки натуральной оспы. Прививка человека содержимым такого пузырька вызывает легкую форму заболевания, известную как осповакцина, которая защищает человека от оспы. Эта защита полностью такая же адекватная, как и при заражении оспой, и мы с уверенностью можем сказать, что если бы была проведена тщательная вакцинация или прививка вакциной от осповакцины, оспа исчезла бы. Существуют большие трудности на пути проведения эффективной вакцинации всего населения, которые усугубляются активным противодействием людей, которые находятся в невежестве и умышленно остаются таковыми. В каждом штате существует некоторое количество людей, незащищенных вакцинацией, и среди них встречаются единичные случаи заболевания оспой. Число незащищенных особей постепенно увеличивается, образуя легковоспламеняющийся материал, ожидающий искры или инфекции, которая вызовет пожар в одном случае и эпидемию в другом.

Цереброспинальный менингит - еще один пример заболевания, которое существует в спорадической и эпидемической форме. Это заболевание вызывается небольшим микрококком, микроорганизмы которого соединяются парами. Очаг заболевания находится в мозговых оболочках или мембранах вокруг головного и спинного мозга. Микрококки попадают в организм из горла и носа и либо попадают непосредственно отсюда в мозговые оболочки, либо попадают в кровь и переносятся ею в мозговые оболочки. Организмы легко разрушаются и не могут долго выживать в условиях вне организма, так что для того, чтобы инфекция имела место, передача должна быть очень прямой. Носители, у которых микроорганизмы находятся в горле, но у которых нет самого заболевания, являются основными возбудителями его распространения. Смертность высока, и даже при выздоровлении мозга или органов особого чувств часто наносится необратимый ущерб. Спорадические случаи постоянно происходят в небольшом количестве, и проследить какую-либо связь между этими случаями трудно или невозможно. С разной периодичностью, часто с интервалом в двадцать лет, возникает эпидемия, которая иногда остается локальной в городе или штате, иногда распространяется на соседние города или штаты и может даже охватить очень большую территорию. При эпидемиях смертность намного выше, чем при спорадических случаях. То же объяснение, что дано для натуральной оспы, здесь неприменимо, поскольку здесь нет аналогичного накопления восприимчивого материала. Мы знаем, что вирулентность различных патогенных организмов сильно различается, и вирулентность может быть искусственно увеличена или уменьшена. При эпидемиях менингита вирулентность организмов повышается, о чем свидетельствует более

высокая смертность. Весьма вероятно, что такие эпидемии происходят из-за изменений, которые возникают в организмах по неизвестным нам причинам и которые увеличивают их способность причинять вред. Вполне возможно, что такое изменение превратило бы носителя в больного, и организм приобрел бы большую способность к инвазии. Такой штамм организмов, возникший в одном месте и вызвавший эпидемию, может быть перенесен в другую местность и оказывать такое же действие, или аналогичные изменения в организмах могут возникать одновременно в нескольких местах. Аналогии с такими условиями приведены на растениях. Было показано, что у некоторых растений по неизвестным причинам возникает тенденция к образованию вариаций. Очень красивый травянистый пион, известный как "Подружка невесты", после нескольких лет выращивания в одиночном виде, за один год, где бы он ни рос, внезапно стал махровым. Особенность низших одноклеточных организмов заключается в том, что возникающие при этом изменения не имеют тенденции становиться постоянными, организм возвращается к своему обычному характеру, болезнь - к спорадическому типу.

В Швеции в течение ряда лет преобладала очень смертельная форма полиомиелита. В Соединенных Штатах постоянно регистрировался ряд единичных случаев заболевания, и не исключено, что более патогенный штамм организма развился в Швеции и был завезен в эту страну, что привело к гораздо большему распространению заболевания в ряде мест.

Самое поверхностное изучение инфекционных заболеваний показывает, что существуют большие различия в восприимчивости отдельных людей. Даже при самых тяжелых эпидемиях не все страдают одинаково, одни избегают заражения, другие переносят болезнь легко, третьи тяжело, третьи умирают. Случайность участвует в этом, но играет незначительную роль, поскольку одна и та же различная индивидуальная восприимчивость показана экспериментально. Если заданному количеству животных одного и того же вида, возраста и веса, даже из одного помета, привить заданное количество бактерий, которые, как показано, патогенны для данного вида, результаты будут разными. Если доза обязательно будет смертельной, смерть будет наступать через определенные промежутки времени; если будет использована доза, меньшая смертельной, одни животные погибнут, другие выздоровеют. Поскольку защитные силы организма сосредоточены на активности живой ткани, любое состояние, угнетающее активность клеток, может привести к повышению восприимчивости к инфекции. Животные, которые обычно не восприимчивы к заражению определенным организмом, могут стать таковыми в результате длительного голода или переутомления, под действием наркотиков, снижения температуры тела, потери крови. У человека повышается восприимчивость к длительному переутомлению, простуде, чрезмерному употреблению алкоголя и даже психической депрессии. Было показано, что такие состояния сопровождаются уменьшением способности крови уничтожать бактерии.

У разных человеческих рас существуют различия в восприимчивости к инфекции. Если раса ограничена одной средой обитания с тесными контактами между людьми, такая раса может приобрести высокую степень невосприимчивости к местным болезням путем постепенного отсеивания наиболее восприимчивых особей. Постепенно может быть установлена определенная степень сравнительной гармонии между хозяином и паразитом, как это имеет место у диких животных. У них мало болезней, слабые умирают, устойчивые размножаются; они, правда, содержат большое количество паразитов, но между паразитом и хозяином происходит взаимное приспособление. Заболеваемость животных значительно возрастает в искусственных условиях одомашнивания. Некоторые высокоспециализированные породы

крупного рогатого скота, такие как олдерни, гораздо более восприимчивы к туберкулезу, чем менее специализированные. Высокая развитость разновидности, которая заключается в выраженной способности вырабатывать молочный жир, вероятно, сочетается с другими качествами, проявляющимися в снижении устойчивости к болезням, и в естественных условиях вариация не сохранилась бы. Занос новой болезни изолированных людей часто сопровождался ужасными последствиями. То же самое происходит и с заносом болезней растений. В Европе буровостая моль и непарный шелкопряд постоянно наносят определенный ущерб деревьям, но их враги-паразиты развились вместе с ними и сдерживают их рост. Эти вредители были завезены в эту страну, в которой не было условий, препятствующих их размножению, и нанесли большой ущерб.

Очень трудно оценить степень расовой восприимчивости. Негритянская раса, по-видимому, более восприимчива к некоторым заболеваниям, таким как туберкулез и оспа, и в меньшей степени к другим, таким как желтая лихорадка, малярия и унцинариоз. Очевидные различия в восприимчивости могут быть объяснены расовыми обычаями. Статистическое исследование смертности в Индии от ядовитых змей может быть истолковано как свидетельство заметного сопротивления белых действию яда, но это всего лишь вопрос обуви белых и голых ступней туземцев. Относительно большая частота случаев натуральной оспы среди чернокожих объясняется большими трудностями при проведении среди них мероприятий по вакцинации и большей возможностью заражения, что является результатом их менее гигиеничного образа жизни. Всегда было отмечено, что, когда в восточных городах свирепствует чума, местные жители подвергаются нападениям чаще, чем европейцы. Это зависит не от различий в восприимчивости, а от лучших гигиенических условий содержания белых, которые предотвращают тесную связь с крысами и паразитами, распространяющими инфекцию. В сообществе, где носили обувь и соблюдали чистоту, распространение анкилостомы было бы незначительным.

Ни в коем случае нельзя исключать, что на формирование привычек цивилизации повлияла инфекция. Большинство из этих привычек, таких как личная чистоплотность, избегание тесных контактов, потребность в индивидуальной посуде для еды и питья, являются неоспоримыми преимуществами в борьбе с инфекцией. С другой стороны, определенные привычки, такие как поцелуи, которые, вероятно, представляют собой продолжение привычки сексуального происхождения, являются неблагоприятными, и таким образом часто передается инфекция. При сифилитической инфекции рот образует одну из наиболее распространенных локализаций заболевания и может содержать возбудители в большом количестве. Это, *бледная спирохета*, организм огромной вирулентности, а человек - наиболее восприимчивое животное. Это заболевание, как и гонорея, по сути, является половым заболеванием, первичная локализация которого находится в половых органах, и передается оно в основном половым путем. Из всех инфекционных заболеваний это заболевание наиболее часто передается будущему ребенку; в некоторых случаях болезнь передается, в других развивающийся плод может быть настолько травмирован токсическими продуктами болезни, что в результате возникают различные несовершенства развития, проявляющиеся в уродствах, или в состояниях, которые делают весь организм или отдельные органы, особенно нервную систему, более восприимчивыми к повреждениям. Вслед за первичной локализацией приобретенной формы заболевания обычно возникает вторичная локализация на слизистой оболочке рта, и заболевание может передаваться при поцелуях или использовании загрязненной посуды. Привычка к беспорядочным поцелуям - это та, от которой можно было бы с большой пользой отказаться.

Существует определенная связь между возрастом и инфекционными заболеваниями. В целом, восприимчивость у молодняка повышена; молодым животным можно успешно прививать болезни, к которым взрослые особи данного вида невосприимчивы, а некоторые болезни человека, такие как скарлатина, корь и коклюш, по-видимому, являются прерогативой ребенка. Однако следует помнить, что один приступ этих заболеваний дает сильный и длительный иммунитет, а дети представляют собой сырье, незащищенное предыдущим заболеванием. Там, где корь была впервые завезена населению острова, все возрасты, по-видимому, одинакововосприимчивы. Все возрасты одинаково восприимчивы к натуральной оспе, и все же при общей распространенности заболевания в период до вакцинации оно было почти ограничено детьми, поскольку взрослые были защищены от предыдущего приступа. Привычки и окружающая среда в разном возрасте оказывают влияние на вероятность заражения. В течение первого года жизни вероятность заражения сравнительно невелика, поскольку младенец находится на грудном вскармливании и имеет ограниченные условия, в которых инфекцию легко контролировать. С увеличением возраста вероятность заражения увеличивается. Когда ребенок начинает двигаться и ползать на четвереньках, руки загрязняются, а привычка засовывать в рот предметы, с которыми он обращается, делает возможным заражение этим путем. Пища также становится более разнообразной, молоко составляет важную часть рациона, и теперь мы по достоинству оцениваем возможности сырого молока в передаче инфекции. По мере расширения окружающей среды, по мере того как школьный возраст приводит к большему контакту ребенка с другими людьми, появляется больше возможностей для заражения, которые частично компенсируются повышением чистоты. Опасность заражения в школьный период в настоящее время значительно снижается благодаря медицинскому осмотру и уходу за школьниками. Во время небольшой эпидемии оспы, которая свирепствовала в Бостоне с 1881 по 1883 год, произошло резкое снижение заболеваемости этим заболеванием у детей сразу по достижении школьного возраста, что было связано с требованием вакцинации как условия для поступления в школы. Многие инфекционные заболевания протекают у детей гораздо легче, чем у взрослых. Так обстоит дело с брюшным тифом, малярией и желтой лихорадкой. Сравнительный иммунитет местных жителей к желтой лихорадке в регионах, где она преобладает, по-видимому, объясняется тем, что они заразились этой болезнью в младенчестве в настолько легкой форме, что она не была распознана как таковая.

Инфекционные заболевания - это преимущественно болезни первой трети жизни. После сорока лет мужчина представляет собой отборный материал. Он приобрел иммунитет ко многим инфекциям, испытав их на себе. Привычки жизни стали устойчивыми, и происходит общая адаптация к окружающей среде. Единственным инфекционным заболеванием, частота которого не снижается, является пневмония, и смертность от нее увеличивается с возрастом. Между тридцатью пятью и пятьюдесятью пятью годами мужчина стоит на достаточно прочном фундаменте в отношении здоровья; после этого начинается возрастная атрофия, начинают проявляться последствия предыдущих повреждений, и частота опухолей увеличивается.

Глава X

НАСЛЕДСТВЕННОСТЬ КАК ФАКТОР ЗАБОЛЕВАНИЯ.—ПРОЦЕСС РАЗМНОЖЕНИЯ КЛЕТОК.—ПОЛОВЫЕ КЛЕТКИ ОТЛИЧАЮТСЯ ОТ ДРУГИХ КЛЕТОК ОРГАНИЗМА.—ИНФИЦИРОВАНИЕ ЯЙЦЕКЛЕТКИ.—ВНУТРИУТРОБНАЯ ИНФЕКЦИЯ.—ПЛАЦЕНТА КАК БАРЬЕР ДЛЯ ИНФЕКЦИИ.—ВАРИАЦИИ И МУТАЦИИ.—НАСЛЕДОВАНИЕ ПРЕДРАСПОЛОЖЕННОСТИ К ЗАБОЛЕВАНИЯМ.—ВЛИЯНИЕ АЛКОГОЛИЗМА РОДИТЕЛЕЙ НА ПОТОМКОВ.—НАСЛЕДСТВЕННОСТЬ НЕРВНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ.—ПЕРЕДАЧА БОЛЕЗНИ ТОЛЬКО ПО ЖЕНСКОЙ ЛИНИИ.—ГЕМОФИЛИЯ.—НАСЛЕДОВАНИЕ ПОРОКОВ РАЗВИТИЯ.—ПРИЧИНЫ ПОРОКОВ РАЗВИТИЯ.—МАТЕРИНСКИЕ ВПЕЧАТЛЕНИЯ НЕ ВЛИЯЮТ.—ЕВГЕНИКА.

Вопрос о наследовании болезни тесно связан с изучением инфекции, и здесь можно рассмотреть общую тему наследственности в ее влиянии на болезнь. Под наследственностью понимается передача сходных характеристик от одного поколения организмов к другому. Образование половых клеток - гораздо более сложный процесс, чем образование отдельных дифференцированных клеток, поскольку свойства всех клеток организма представлены в половых клетках, объединению которых обусловлена наследственная передача качеств родителей. В ядре всех клеток организма имеется материал, называемый *хроматином*, который в процессе клеточного деления образует извитую нить; впоследствии она делится на ряд петель, называемых *хромосомами*, количество которых постоянно для каждого вида животных. При клеточном делении эти петли делятся в продольном направлении, половина каждой идет к двум новым клеткам, которые образуются в результате деления; каждая новая клетка содержит половину всего хроматина, содержащегося в старой, а также половину цитоплазмы или клеточного материала вне ядра. Процесс полового оплодотворения заключается в соединении мужской и женской половых клеток и равном смешивании хроматина, содержащегося в каждой из них (рис. 22). В процессе образования половых клеток происходит уменьшение количества содержащихся в них хромосом, но этому предшествует такое тесное перемешивание хроматина, что половые клетки содержат часть всех хромосом недифференцированных клеток, из которых они образовались. Новая клетка, которая образуется в результате объединения мужской и женской половых клеток и которая образует новый организм, содержит количество хромосом, характерных для данного вида, и части всего хроматина недифференцированных клеток предков мужского и женского пола. В результате этого самого сложного механизма в природе становится очевидным, что в строгом смысле не может быть наследственности заболевания, потому что наследственность у млекопитающего зависит исключительно от хромосом, а они не могли передать паразита. Однако новый организм может быстро заболеть, и в результате передачи болезни ему и любому из родителей возникает видимость наследственной передачи болезни, хотя на самом деле это не так. Очагом инфекции может стать сама яйцеклетка; это явление, которое впервые было обнаружено Пастером в яйцах шелкопрядов, нередко имеет место при заражении насекомых простейшими. При тифозной лихорадке клещи, передающие болезнь, после наполнения инфицированной кровью выпадают и откладывают яйца, содержащие паразитов, и болезнь передается молодыми клещами, в которых размножились паразиты. То же самое верно и в отношении африканской рецидивирующей лихорадки, или клещевой лихорадки, которая также передается клещом. При белой лихорадке цыплята заражаются до того, как их снесут, а молодой цыпленок заражается до того, как вылупится из скорлупы. Крайне маловероятно, и для этого нет определенных доказательств, что чрезвычайно небольшое количество материала, внесенного самцом, может заразить и занести инфекцию в новый организм. В случаях, когда болезнь родителя мужского

пола передается потомству, это происходит либо в результате заражения самки самцом, с передачей инфекции от нее к развивающемуся организму, либо с мужскими половыми клетками может произойти передача инфекционного материала самке, и новый организм может быть непосредственно заражен. Ни одно другое заболевание у человека не передается так легко и напрямую от одного из родителей к потомству, как сифилис, и это заболевание чрезвычайно злокачественно для плода, обычно вызывая смерть до достижения нормального периода внутриутробного развития.

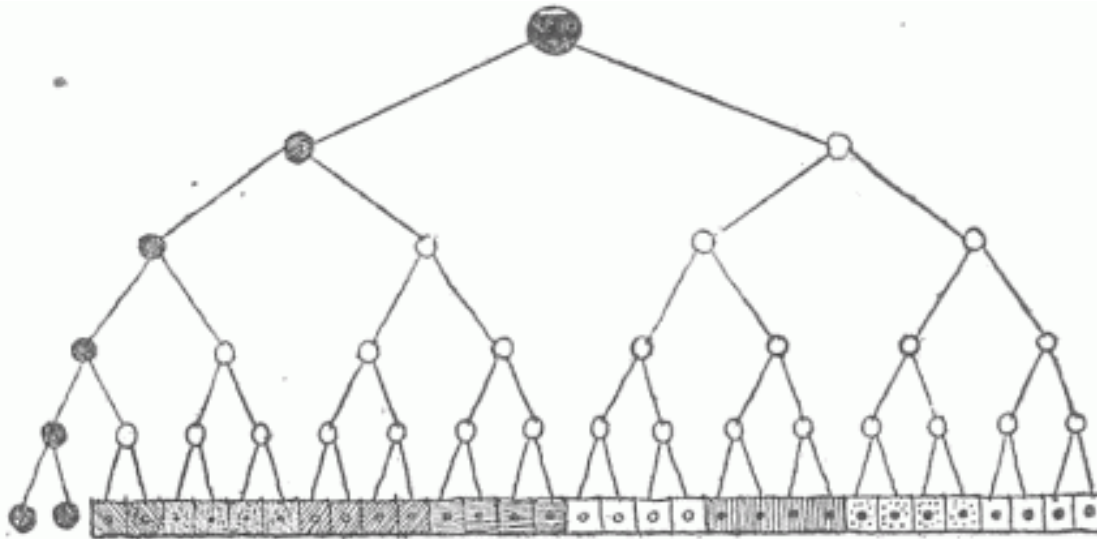


Рис. 21. Диаграмма, Показывающая отношение половых клеток к соматическим клеткам Или клеткам организма в целом. Половые клетки представлены слева от линии внизу диаграммы черным цветом. Из оплодотворенной яйцеклетки вверх происходит непрерывное развитие клеток, дифференцировка которых представлена группами клеток нижнего ряда. Видно, что половые клетки образуются непосредственно из зародышевой клетки и не содержат примесей из клеток организма.

Мать обеспечивает защиту в виде узкой и неизменной среды обитания и пищи для нового организма, который развивается внутри матки, и между ними всегда существует мембранное разделение. Заболевание матери может повлиять на плод несколькими способами. В большинстве случаев разделительная мембрана является эффективной защитой, предотвращающей попадание патогенных организмов к плоду от матери. Однако в определенных случаях охрану можно миновать. При натуральной оспе нередко болезнь передается от матери к плоду, и ребенок может умереть от инфекции или родиться в срок со шрамами, оставшимися на нем в результате болезни. Сифилис у матери в активной стадии практически всегда распространяется на плод. Мы уже говорили, что при инфекционном заболевании бактерии вырабатывают вещества вредоносного характера, и такие вещества, находящиеся в растворе в крови инфицированной матери, могут проникать через мембранозный барьер и могут уничтожить плод, хотя мать выздоравливает от инфекции.

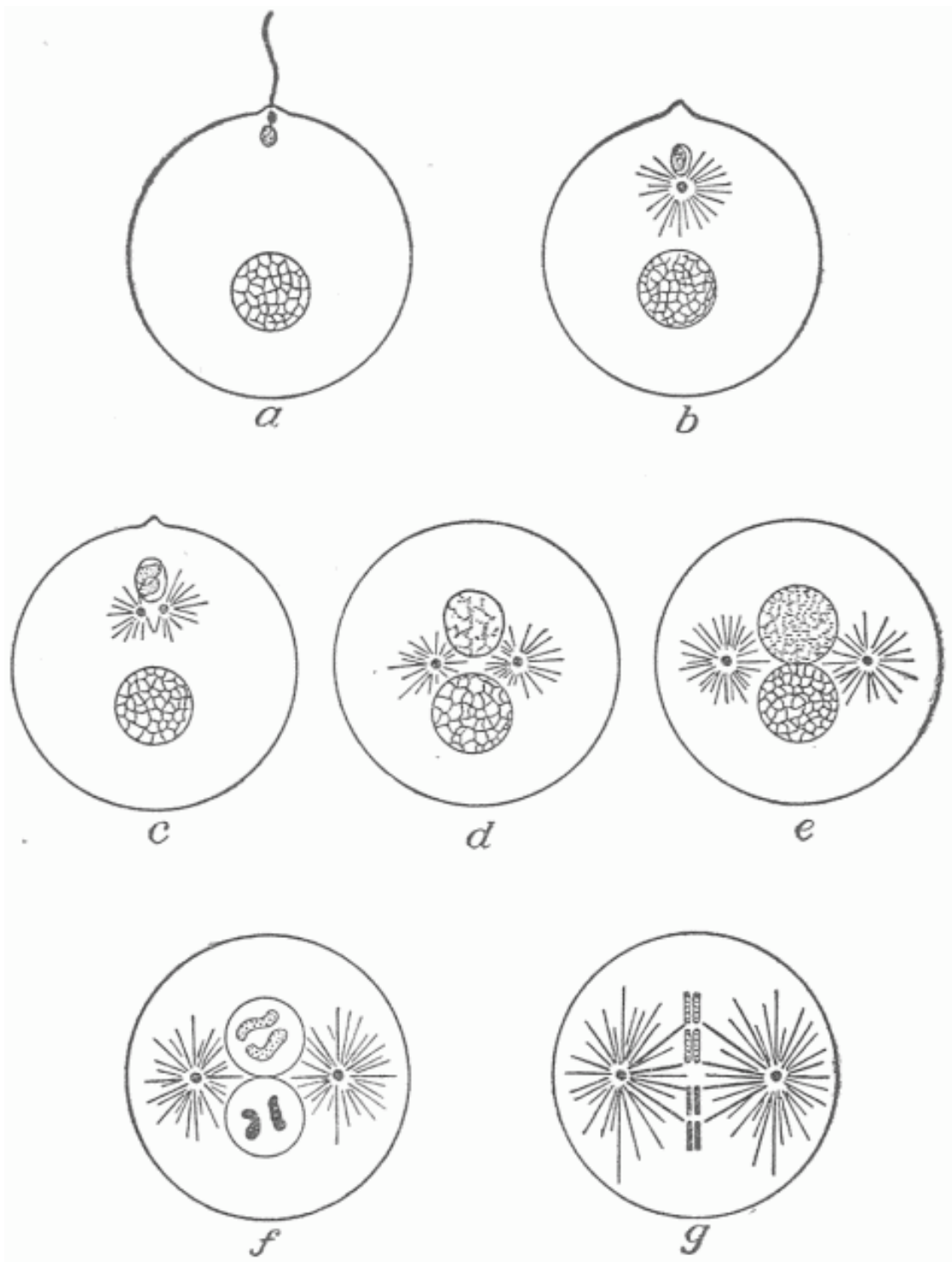


Рис. 22.—Схематическое изображение процесса оплодотворения. (Бовери.) В первой клетке (a) показана яйцеклетка в процессе оплодотворения входящим сперматозоидом или мужским половым элементом. В следующих ячейках показано увеличение количества мужского материала и окончательное интимное слияние в g, которое предшествует первой сегментации. g представляет собой новый организм, образованный в результате объединения мужской или женской клетки, но отличающийся от любой из них.

Живая материя всегда индивидуальна, и эта индивидуальность выражается в незначительных структурных отличиях от вида, как показано в среднем по измерениям, а также в незначительных различиях в функциях или реакциях, которые живая ткань проявляет на действующие на нее условия. Анатомические вариации более поразительны, потому что их можно продемонстрировать с помощью веса и меры, но функциональные вариации столь же многочисленны. Таким образом, нет двух совершенно одинаковых мозгов, реагирующих на впечатления, получаемые органами чувств; существуют различия в мышечной деятельности, различия в пищеварении; эти различия в функциях обусловлены вариациями в структуре живого материала, которые слишком малы для наших сравнительно грубых методов обнаружения. При огромной сложности живой материи невозможно, чтобы не было мельчайших различий в молекулярном устройстве, и именно этим могут быть обусловлены такие функциональные вариации. Химия дает нам ряд примеров вариаций реакции веществ, которые при одинаковом составе различаются молекулярным расположением. Даже в таком простом механизме, как часы, есть небольшие различия в конструкции, которые придают каждому часу определенные индивидуальные характеристики, но тип прибора, предназначенного для записи времени, остается неизменным. При слиянии хромосом мужской и женской половых клеток, которым обусловлена наследственная передача наследственных качеств новому потомству, существуют различия в качествах каждой из них, поскольку индивидуальность родителей выражается в зародышевых клетках, и различным способ, которым они могут сливаться, придает новой клетке собственные качества в дополнение к качествам, которые передаются от каждого предка, а через них и от отдаленных предков. Качества, с которыми начинается новый организм, - это те, которые он получил от своих предков, плюс его индивидуальность. Тот факт, что половые клетки образуются из рано сформированных клеток нового организма, которые представляют все качества оплодотворенной яйцеклетки или первичной клетки, делает маловероятным, что новое потомство будет обладать качествами, приобретенными родителями. Вопрос о наследовании характеристик, приобретенных родителями в результате воздействия на них окружающей среды, до сих пор активно исследуется изучающими наследственность, но весомость свидетельств противоречит этому мнению.

В новом организме сохраняется видовой тип, и отклонения от среднего значения, которым обусловлена индивидуальность, незначительны. Мы привыкли считать вариациями несколько большие отклонения от видового типа, чем это представлено в индивидуальности, но между ними нет резкой разделительной линии.

Гораздо более широкие отклонения от видового типа известны как мутации. Такие вариации и мутации, подобно индивидуальности, могут выражаться в качествах, которые можно взвесить и измерить, или в функциях, и все это может передаваться по наследству; некоторые из них известны как доминантные характеристики с большей готовностью, чем другие, которые известны как рецессивные. Если эти отклонения от типа выгодны, они могут сохраниться и стать достоянием вида, и именно таким образом возникли характеристики различных рас. Определенные вариации неблагоприятны для расы. Различная предрасположенность к инфекциям, которая, несомненно, существует и может передаваться по наследству, представляет собой такую вариацию. Примером этого является туберкулез, поскольку, хотя причиной заболевания является туберкулезная палочка, существует огромная разница в сопротивляемости организма к ее действию у разных людей. Заболевание в значительной степени является одним из семейных, но, хотя это верно, степень влияния, оказываемого

наследственностью, может быть сильно переоценена. Заболевание настолько распространено, что при прослеживании родословной больных туберкулезом редко можно обнаружить заболевание, не представленное у предков. Еще одна трудность заключается в том, что окружающая среда также передается по наследству. У ребенка от родителей, больных туберкулезом, гораздо больше возможностей заразиться, чем у ребенка без такой среды [стр. 167]. Другие заболевания, помимо инфекционных, по-видимому, передаются по наследству, примером чего является подагра. При подагре наблюдается необычное действие клеток организма, которое приводит к образованию и удержанию в организме вредных веществ. Здесь наследуется не болезнь, а изменение структуры, которым обусловлено необычное и повреждающее действие клеток.

В то время как туберкулез и подагра представляют собой случаи, когда, хотя само заболевание еще не передается по наследству, наличие заболевания у восходящих предков настолько влияет на зародышевый материал, что потомство становится более восприимчивым к этим конкретным заболеваниям, гораздо более распространенными являются случаи, когда заболевание у родителей приводит к дефектному потомству, дефект, состоящий в общей потере сопротивляемости, проявляющейся различными способами, но не обязательно повторяющей болезненное состояние родителя. В этих случаях заболевание у родителей поражает все клетки организма, включая зародышевые клетки, и дефектные качества зародышевых клеток повлияют на клетки потомства, которые произошли от них. В этих случаях наблюдается тенденция к повторению у потомства болезни родителей, поскольку конкретная форма родительского заболевания могла быть обусловлена изменением структуры или под влиянием него. Одним из лучших примеров воздействия на потомство болезненных состояний родителей, вызванных токсичным веществом, которое прямо или косвенно поражает все клетки организма, является алкоголь, употребляемый в избытке. С тех пор как пьянство стало скорее медицинским, чем моральным вопросом, накопилось много надежных данных о нем как о факторе наследственности заболеваний. Гротьян приводит следующие примеры: Было исследовано шесть семей, в которых насчитывался тридцать один ребенок. Во всех этих семьях отец и дед по отцовской линии были хроническими алкоголиками, и в некоторых семьях пьянство преобладало у более отдаленных предков. Судьба детей была следующей: восемь умерли вскоре после рождения от общей слабости, семеро умерли от судорог в первый месяц, трое были уродцами, трое были идиотами, трое были слабоумными, трое были карликами, трое были эпилептиками, двое были нормальными. Во второй группе из трех семей было двадцать детей. Отцы были пьяницами, но их непосредственные предки были свободны: четверо детей умерли от общей слабости, трое - от судорог в первый месяц, двое были слабоумными, один был карликом, один был эпилептиком, семеро были нормальными. В семье, в которой и отец, и мать, и их предки были пьяницами, было шестеро детей: трое умерли от судорог в течение шести месяцев, один был идиотом, один карликом и один эпилептиком. Для сравнения были взяты с того же места в жизни десять семей, в которых не было пьянства: трое детей умерли от общей слабости, трое от проблем с кишечником, двое от нервного расстройства, двое были слабоумными, двое имели пороки развития, пятьдесят были нормальными. Легрейн изучил в более широком масштабе потомков двухсот пятнадцати семей пьяниц, в которых было восемьсот девятнадцать детей. Сто сорок пять из них были душевнобольными, шестьдесят два - преступниками и сто девяносто семь пьяницами. Конечно, все это нельзя отнести только к алкоголю. Во-первых, следует учитывать вероятные изменения в нервной системе, которые выражаются в привычке к алкоголю; во-вторых, окружающую среду, состоящую из бедности,

плохих товарищей и т.д., Которые приносит с собой привычка к алкоголю; в-третьих, сам алкоголь. То, что дефектная наследственность так часто принимает форму алкоголизма, в значительной степени связано с окружающей средой. Никогда не было возможности изучить в больших масштабах эффект полной депривации алкоголя у людей, живущих в условиях современной цивилизации. Существует вероятность того, что дефектная нервная организация, которая предрасполагает к алкоголизму, будет искать удовлетворения в употреблении какого-либо другого седативного препарата. Все взаимосвязи социальной системы настолько сложны, что можно было бы рассматривать алкоголь как средство, полезное для устранения недостатков, если бы не его длительное действие и влияние на потомство, поскольку его употребление не влияет на продолжение рода.

Болезни нервной системы особенно часто поражают потомство, и часто наследственное заболевание повторяет состояние родителей. Это связано с тем фактом, что большинство нервных заболеваний зависят как от внутренних факторов, которые заключаются в некотором дефектном состоянии нервной системы, представляющем собой вариацию, так и от внешних факторов, обусловленных окружающей средой или профессией, которые приводят к возникновению основного заболевания. Определенная связь между алкоголизмом и безумием обусловлена тем, что алкоголь действует не как внутренний, а как внешний фактор, приводя в действие наследственную слабость нервной системы. Влияние наследственности на развитие безумия, по разным оценкам, составляет от двадцати шести до шестидесяти процентов всех случаев. Эта большая разница в оценке наследственного влияния обусловлена личным подходом статистика и тщательностью, с которой устраняются другие факторы. При более тяжелой форме наследственной дегенерации те же патологические состояния повторяются у потомков. В определенных случаях тяжесть состояния увеличивается от поколения к поколению. Согласно Морелю, в первом поколении может быть просто то, что распознается как нервный темперамент, часто связанный с моральной порочностью и различными эксцессами; во втором - тяжелые неврозы, склонность к апоплексии и алкоголизму; в третьем - психические расстройства, суицидальные наклонности и интеллектуальная неспособность; и в четвертом - врожденный идиотизм, пороки развития и задержки в развитии. Существуют некоторые вполне определенные данные относительно наследования нервного заболевания, известного как эпилепсия. Существенное условие при этом состоит в приступах потери сознания, обычно сопровождающихся разрядом нервной силы, проявляющимся в судорогах, причем приступу часто предшествуют своеобразные ощущения, известные как аура. В наиболее выраженных формах этого заболевания наследственность играет лишь незначительную роль из-за раннего проявления слабоумия и беспомощности, и это более важный фактор в высших классах общества, чем в пролетариате. В более обеспеченных слоях населения, благодаря большому уходу за больными и предотвращению причин, вызывающих приступы, болезнь лучше контролируется и редко прогрессирует в такой степени, как среди бедных. Связь эпилепсии с алкоголизмом особенно опасна, поскольку небольшое количество алкоголя может значительно усугубить течение заболевания. Из пятисот тридцати пяти детей, среди родителей которых было шестьдесят два эпилептика мужского пола и семьдесят четыре эпилептики женского пола, двадцать два родились мертвыми, сто девяносто пять умерли от конвульсий в младенчестве, двадцать семь умерли в младенчестве от других причин, семьдесят восемь были эпилептиками, одиннадцать были безумцами, тридцать девять были парализованы, сорок пять были истеричками, у шестерых были танцы Святого Вита, сто пять были в норме здоровы. То, что изменения в нервной системе, которые приводят к более или менее необычным психическим

особенностям и которые не принимают форму нервных заболеваний, передаются по наследству, показывает самое поверхностное рассмотрение. Говорят, что ребенок по своим психическим характеристикам похож на того или иного из своих родителей, определенные привычки и черты характера те же, часто даже почерк ребенка напоминает почерк родителя.

В некоторых случаях наследственность передается только самкой. Так обстоит дело с гомофилией, несчастные субъекты которой известны как кровоточащие. При этом наблюдается выраженная тенденция к кровотечениям, которая зависит от изменения характера крови, препятствующего свертыванию. Это естественное средство остановки кровотечения из небольших ран, поскольку оно приостановлено, смертельное кровотечение может возникнуть в результате вырывания зуба или из незначительной раны. Существует кажущаяся несправедливость в наследовании, поскольку самки не страдают от болезни, хотя и передают ее, в то время как самцы, страдающие этой болезнью, не могут даже вызвать дополнительную симпатию, передавая ее.

Наиболее очевидная наследственность наблюдается в случае пороков развития. Они представляют собой значительные отклонения от типа вида, представленного в форме. Нет четкой границы, отделяющей незначительные отклонения от нормального типа, известные как вариации и мутации, от пороков развития. Некоторые пороки развития, известные как уродства, вряд ли соответствуют человеческому типу. Это случаи, когда плод представлен бесформенной массой тканей, или отсутствует развитие важных частей, таких как нервная система, или имеет место более или менее обширное дублирование тела. К порокам развития всегда был большой общественный интерес из-за той роли, которую, как предполагается, играют материнские впечатления в их возникновении. Предполагается, что при этом какое-то поразительное впечатление, произведенное на беременную женщину, определенным образом повлияет на строение ребенка. Например, случаи, когда женщина видит несчастный случай, связанный с ранением или потерей руки, а у ребенка при рождении обнаруживается порок развития той же части тела. Нет никакой связи между материнскими впечатлениями и пороками развития, хотя было много поразительных совпадений. Все пороки развития возникают в течение первых шести недель беременности, известных как эмбриональный период, в течение которого происходит формирование формы ребенка и в течение которого мало кто осознает беременность. Материнские впечатления обычно получаются в более поздний период, когда форма ребенка завершается и он только растет. Следует также помнить, что между ребенком в матке и матерью нет ни нервной, ни сосудистой связи, поскольку ребенок с момента зачатия является независимым существом, которому мать просто дает пищу. Конечно, как уже было сказано, мать может передавать ребенку вредные вещества, и в некоторых случаях паразиты могут передаваться от матери к плоду. Те же типы пороков развития, которые встречаются у человека, наблюдаются и у птиц, и потребовалось бы более сильное воображение, чем обычно, чтобы поверить, что наседка могла передать впечатление яйцу и что безголовый цыпленок мог появиться в результате жертвоприношения партнера. Идея о важности материнских впечатлений для влияния на характер потомства очень стара, хорошо известным примером является острая практика использования Джейкобом очищенных палочек для воздействия на окрас своего скота. Что касается совпадений, то большое количество случаев, когда сильные впечатления, произведенные на сознание беременной матери, не оказали влияния на потомство, забываются. Это убеждение вызывало сильную тревогу и даже несчастье в течение периода, который обязательно является тяжелым, и его следует отбросить как теоретически невозможное и не подкрепленное фактами.

Анатомически пороки развития делятся на те, которые характеризуются, во-первых, избыточным формированием, во-вторых, недостаточным формированием, в-третьих, аномальным смещением частей тела. Они обусловлены внутренними причинами, которые находятся в зародыше, и которые могут быть вызваны некоторыми необычными состояниями в мужской или женской зародышевой клетке или несовершенным смешиванием зародышевого материала, а также внешними причинами, которые физически, например, при шоке, или химически, например, при действии яда, могут воздействовать на эмбрион через мать. Пороки развития у цыплят увеличиваются при встряхивании яиц перед высиживанием. Ряд пороков развития вызван случайными условиями, возникающими в окружающей среде; например, сосудистый канатик, соединяющий мать и ребенка, может обвиваться вокруг частей тела, сдавливая их или даже отсекая, а оболочка вокруг ребенка может прилипнуть к определенным частям тела и препятствовать их развитию. Внешние причины действуют тем сильнее, чем более неблагоприятным является окружение матери. Пороки развития чаще встречаются у внебрачных детей, чем у законных, и чаще у матерей-алкоголисток; в обоих случаях существует неблагоприятная среда бедности, к которой в последнем и, как правило, в первом случае добавляется вредное действие алкоголя.

Более обширные пороки развития не влияют на наследственность, поскольку их носители неспособны к продолжению рода. Пороки развития, возникающие в результате несчастных случаев во время беременности и совместимые с совершенно нормальным зародышем, носят характер приобретенных признаков и не передаются по наследству. Однако те пороки развития, которые обусловлены свойствами самого зародышевого материала, передаются по наследству, и некоторые из них проявляются с поразительной стойкостью. Есть случаи, когда небольшой порок развития, заключающийся в избытке пальцев рук или ног, сохранялся на протяжении многих поколений. Иногда он может исчезнуть через поколение, чтобы появиться снова позже. В некоторых случаях, особенно при кровотечениях, наследственность передается только по женской линии, в других случаях поровну между полами, но случаев передачи только по мужской линии нет. Очевидно, что когда один и тот же порок развития поражает как мужскую, так и женскую линию, наследственное влияние намного сильнее. Мне рассказали об одном случае, когда у большинства жителей отдаленной горной долины в Вирджинии, где было много смешанных браков, отсутствовал один из суставов пальцев. Существует очень распространенная идея о том, что при тесных смешанных браках в семьях вариации и пороки развития, часто неблагоприятные для индивида, более распространены. Все экспериментальные данные, полученные при скрещивании животных, показывают, что тесное скрещивание не приводит к вариации, но что вариации, существующие в породе, усиливаются. Вариации, выгодные или невыгодные для расы или индивидуума, могут стать более распространенными в результате тесных смешанных браков. Однако, по-видимому, обычаи человеческой расы показали, что очень тесные смешанные браки невыгодны.

Евгеника, которая означает попытку улучшить расу путем предотвращения плохой наследственности, в последние годы привлекла много внимания и имеет важное значение. Некоторые из его сторонников прониклись таким энтузиазмом, что поверили в возможность разводить людей как скот и в конечном итоге создать идеально совершенную расу. Верно, что при тщательном отборе и регулировании брака определенные вариации, относящиеся ли к грубой телесной форме или к менее очевидным изменениям, обозначаемым функцией, могут быть увековечены и усилены. То, что семитская раса преуспевает в торговле, вероятно, связано с тем фактом, что вариации мозга, которые благоприятно влияли на умственную деятельность,

способствующую этой форме деятельности, были благоприятны для расы во враждебном окружении, в котором она обычно находилась, передавалась и укреплялась близкими смешанными браками. Однако невозможно составить представление о том, что можно рассматривать как идеальный тип человеческого рода. Тип, который мог бы быть идеальным в определенной среде, может оказаться неидеальным в другой, и окружающая среда, вероятно, имеет такое же значение, как и материал. Движение евгеники чрезвычайно стимулировало исследования наследственности с помощью методов как экспериментов на животных, так и наблюдения, а также изучения наследственности у человека. Как и во всех начинающих науках, здесь нет тесной взаимосвязи наблюдаемых фактов и теории, но есть избыток теории и недостаток фактов. Однако некоторые соображения кажутся очевидными. Казалось бы, очевидно, что индивидуумы должны быть здоровы и иметь возможность поддерживать себя в среде, в которой они находятся, но качества, которые могут позволить индивидууму успешно адаптироваться к заводской жизни или жизни в толпе и жесткой конкуренции большого города, не могут быть и, вероятно, не являются качествами, которые хороши для расы в целом или для его ближайших потомков. В настоящее время наши попытки повлиять на наследственность должны быть ограничены только наследственностью болезней. Мы можем с уверенностью сказать, что смешанные браки между людьми, больными туберкулезом, или в семьях которых преобладала болезнь, неблагоприятны для потомства; то же самое справедливо для безумия и нервных заболеваний всех видов, для форм преступности, алкоголизма и для тех болезней, которые являются длительными и передаются половым путем, таких как сифилис и гонорея. Важно, чтобы факты, имеющие отношение к наследственной передаче заболевания, стали общеизвестными, чтобы можно было знать об опасностях и добровольно избегать их. Никакие меры профилактической медицины не являются успешными, если их не поддерживает общественность, способная оценить их важность, и то же самое относится и к евгенике. Насколько успешными окажутся государственные меры, ведущие к предотвращению появления потомства у заведомо непригодных к стерилизации как самцов, так и самок, неизвестно. Сомнительно, что общественное мнение в настоящее время позволит тщательно провести эту меру. Некоторые результаты в предотвращении неблагоприятной наследственности могут быть достигнуты за счет большего продления срока пребывания в приюте, но дополнительное бремя, связанное с этим, для труда людей, было бы трудно вынести. В лучшем случае такие меры были бы приняты только в низших слоях общества.

Глава XI

ХРОНИЧЕСКИЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ.—БОЛЕЗНИ СЕРДЦА КАК ПРИМЕР.—СТРУКТУРА И ФУНКЦИЯ СЕРДЦА.—ДЕЙСТВИЕ КЛАПАНОВ.—ВОЗНИКНОВЕНИЕ ЗАБОЛЕВАНИЙ СЕРДЦА В РЕЗУЛЬТАТЕ ИНФЕКЦИИ.—СОСТОЯНИЯ, ВОЗНИКАЮЩИЕ В КЛАПАНАХ.—СПОСОБ, КОТОРЫМ ЗАБОЛЕВАНИЕ КЛАПАНОВ НАРУШАЕТ ИХ ФУНКЦИЮ.—КОМПЕНСАЦИЯ ПОВРЕЖДЕНИЯ ЗА СЧЕТ УСИЛЕНИЯ СЕРДЕЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.—УВЕЛИЧЕНИЕ СЕРДЦА.—РЕЗУЛЬТАТ НЕСОВЕРШЕННОЙ РАБОТЫ СЕРДЦА.—ВЕНОЗНЫЙ ЗАСТОЙ.—ВОДЯНКА.—ХРОНИЧЕСКОЕ ЗАБОЛЕВАНИЕ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ.—БЕЗУМИЕ.—СВЯЗЬ МЕЖДУ БЕЗУМИЕМ И ПРЕСТУПНОСТЬЮ.—АЛКОГОЛИЗМ И СИФИЛИС ЧАСТЫЕ

ПРИЧИНЫ БЕЗУМИЯ.—ПРЯМЫЕ И КОСВЕННЫЕ ПРИЧИНЫ НЕРВНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ.—СВЯЗЬ МЕЖДУ СОЦИАЛЬНОЙ ЖИЗНЬЮ И НЕРВНЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ.—ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ И ОРГАНИЧЕСКИЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ.—НЕВРАСТЕНИЯ.

Хронические заболевания - это заболевания, которые длятся долго и которые, как правило, не приводят к полному выздоровлению; в определенных случаях причина заболевания сохраняется в организме, вызывая постоянные повреждения, или в ходе болезни какой-то орган или органы тела повреждены настолько, что их невозможно восстановить, и несовершенное действие таких поврежденных органов нарушает гармоничное взаимодействие органов и общее самочувствие организма. Эффект повреждения, приводящий к возникновению хронического заболевания, может проявиться не сразу, поскольку огромная способность органов к адаптации и использование резервных сил могут на какое-то время сделать повреждение незаметным; однако, когда возраст или последующее повреждение уменьшают способность к адаптации, состояние болезни становится очевидным. Хроническое заболевание может быть вызвано паразитами, когда отношения между хозяином и паразитом не являются в высокой степени враждебными, как при туберкулезе, гонорее, сифилисе, большинстве трипаносомных заболеваний и заболеваниях, вызываемых высшими паразитами. В определенных случаях хроническое заболевание на самом деле представляет собой серию острых приступов; таким образом, в случае с паразитами могут быть периоды полного затишья инфекции, но не выздоровления, когда паразиты остаются в организме и нападают, когда защитные силы организма каким-то образом ослаблены. В таких случаях может существовать временный иммунитет, вырабатываемый при каждом витке болезни, но иммунитет не является постоянным, и паразит не уничтожается. Существует еще одна связь между хроническим заболеванием и инфекцией, заключающаяся в том, что повреждение органов, которое является основным фактором, лежащим в основе хронического заболевания, очень часто является результатом инфекции.

Инфекционные заболевания возникают в раннем возрасте; хронические заболевания, с другой стороны, наиболее распространены во второй трети жизни. Это связано с тем фактом, что вследствие общего износа организма он становится менее устойчивым, менее способным к адаптации, и начинает действовать органическое повреждение, которое у более молодого человека было бы каким-то образом компенсировано. Территория хронических заболеваний настолько обширна, что в рамках этой книги невозможно сделать даже поверхностный обзор болезней, подпадающих под эту категорию, и лучше всего будет привести только отдельные примеры, поскольку ко всем применимы одни и те же общие принципы. Один из лучших примеров приведен в хронических заболеваниях сердца.

Сердце - это полый орган, образующий часть кровеносной сосудистой системы и служащий для придания движения крови внутри сосудов за счет сокращения его прочных мышечных стенок. По сути, это насос, и, как и в насосе, направление, которое принимает жидкость, вытесняемая из его полости за сжатия стенок, уменьшающих или закрывающих пространство полости, определяется клапанами. Сокращение сердца, которое происходит семьдесят-восемьдесят раз в минуту, происходит автоматически и обусловлено основным качеством мышц, из которых оно состоит. Однако на характер, частоту и силу сокращений может влиять нервная система и прямое действие веществ на сердечную мышцу. Сердце разделено продольной перегородкой на правую и левую полости, и эти полости разделены поперечными перегородками с отверстиями в них, управляемыми клапанами, каждое из которых разделено

на две камеры, называемые *предсердием* и *желудочком*. Ушная раковина и желудочек с каждой стороны полностью разделены.

Циркуляция крови через сердце осуществляется следующим образом: кровь, которая по венам тела течет к сердцу, проходит по двум каналам, которые соответственно принимают кровь из верхней и нижней частей тела, в правое предсердие. Когда она растягивается, она сокращается, выталкивая кровь в правый желудочек; затем желудочек сокращается и направляет кровь в артерии легких, при этом поступлению крови в ушную раковину препятствуют клапаны, которые закрывают отверстие между ушной раковиной и желудочком, когда последний сжимается от своего содержимого. Когда желудочек опорожняется в результате сокращения, стенка расслабляется, и обратный отток из артерии предотвращается клапанами в форме полумесяца, расположенными там, где артерия соединяется с желудочком. Аналогичное расположение клапанов имеется и на левой стороне сердца. Давление, создаваемое сокращением правого желудочка, направляет кровь через легкие; из них, после насыщения кислородом, она попадает в левое предсердие, затем в левый желудочек, а оттуда в главную артерию тела, аорту, от которой отходят ответвления, снабжающие капилляры всех частей тела. Оба предсердия и оба желудочка сокращаются одновременно, причем сокращение желудочков непосредственно следует за сокращением предсердий. За сокращением или систолой следует пауза или диастола, во время которой кровь из вен поступает в ушные раковины. Работа, которую выполняет правый желудочек, намного меньше, чем у левого, и стенка правого желудочка соответственно тоньше. Размер сердца зависит от размера и рода занятий индивидуума: у крупного индивидуума он больше, чем у маленького, и больше у активного и энергичного, чем у неактивного. Вообще говоря, сердце примерно такого же размера, как сжатый кулак его обладателя.

Несовершенства сердца, которые препятствуют его работе, могут быть результатом сбоев в развитии или заболевания. Несовершенное сердце, которое, однако, может полностью удовлетворить ограниченные требования, предъявляемые к нему во внутриутробной жизни, может быть неспособно выполнять работу, возложенную на него во внематочной жизни. Дети с несовершенным сформированным сердцем могут быть в остальном идеальными при рождении, но они имеют голубоватый цвет из-за несовершенного снабжения крови кислородом и известны как голубые младенцы. Состояние становится все хуже из-за возрастающих нагрузок на сердце, и смерть наступает через несколько дней, месяцев или лет, время зависит от степени несовершенства.

Большая часть повреждений сердца в дальнейшей жизни происходит из-за инфекции. Клапаны сердца являются излюбленным местом атаки определенных видов бактерий, попадающих в кровь. Это происходит из-за выступающего положения клапанов, которое приводит их в контакт со всей кровью в организме, большой протяженности и неровности поверхности, а также из-за трения друг о друга и соприкосновения их краев при закрытии. В месте заражения происходит небольшое разрушение ткани, и на ней скапливаются сгустки крови, образующие грубые бородавкообразные выступы. Клапаны в некоторых случаях в большей или меньшей степени разрушены, они могут сильно утолщаться и из-за отложения известковых солей превращаться в твердые каменистые массы. По существу, возникают два состояния. В одном случае утолщенные, неподатливые клапаны выступают поперек отверстий, которые они должны защищать, и, таким образом, сужая отверстие, препятствуют прохождению крови либо через сердце, либо из него. В другом случае клапаны настолько повреждены, что они не могут

должным образом закрыть отверстия, которые они защищают, и во время или после сокращения полостей возникает обратный поток или регургитация крови. Если, например, отверстие сердца, ведущее в аорту, сужено, то левый желудочек может выполнять свою работу по выбросу в аорту заданного количества крови за заданное время только за счет сокращения с большей силой и придания большей скорости потоку, проходящему через узкое отверстие. Это сердце может делать, потому что, как и все другие органы тела, оно обладает большим резервом силы, который позволяет ему, даже внезапно, удовлетворять потребности, вдвое превышающие обычные, и, как и все другие мышцы тела, оно становится больше и сильнее за счет увеличения нагрузки. Условие здесь намного проще, чем когда один и тот же клапан не может полностью закрыться, или когда и непроходимость, и несовершенное закрытие сочетаются, как это нередко бывает. В таких случаях желудочек должен выполнять больше работы, чем в первом случае. Он должен пропускать через отверстие, которое может быть сужено, то количество крови, которое необходимо для поддержания давления в аорте и придания кровообращению необходимой скорости потока, а также то количество, которое поступает обратно в сердце через несовершенный действующий клапан. Это он может сделать, сокращаясь с большей силой при большем количестве крови, при этом полость увеличивается для ее приема. Такое повреждение может произойти не только с клапанами, но и мышечная ткань сердца может пострадать от неправильного питания или от действия ядов, независимо от того, образуются ли они в организме в результате болезни или привносятся извне; или вследствие заболевания легких может быть затруднен ток крови через них, или заболевание в других частях тела, например в почках, может, увеличивая давление крови в артериях, нагружать сердце большим объемом работы, чем обычно.

Способность сердца справляться с этими условиями, какими бы разнообразными они ни были и как бы по-разному оно ни действовало, кажется чуть ли не изумительной, и оно продолжает семьдесят-восемьдесят раз в минуту выбрасывать три с половиной унции крови в пробирку при давлении воды в девять футов, часто безупречно работая в условиях, которые были бы смертельны для машины. Считается, что до тех пор, пока это продолжается, повреждение компенсируется; увеличенная работа, которую сердце способно выполнять за счет использования своих резервных сил и за счет того, что оно становится больше и сильнее, позволяет ему справляться с неблагоприятными условиями. С увеличением спроса на работу происходит постепенное сокращение резерва рабочей силы. Человек может легко нести сорок фунтов в гору и, напрягая все свои силы, может нести восемьдесят фунтов, но если он обычно несет восемьдесят фунтов, даже если мышцы становятся сильнее от упражнений, нагрузка не может быть снова удвоена. Расширение сердца, которое так важно для компенсации, сопряжено с опасностью, потому что любое ослабление мышцы увеличивает расширение, пока не достигается точка, когда из-за расширения отверстий между предсердиями и желудочками клапаны становятся неспособными закрывать их.

Когда сердце не в состоянии выполнять свою работу, эффект этого состояния проявляется в накоплении крови в венах и менее активном кровообращении. Это влияет на питание и работоспособность всех органов тела, а несовершенная функция органов может различными способами предъявлять еще большие требования к и без того перегруженному сердцу. Возникают другие состояния. Повышенное давление в венах и капиллярах из-за невозможности прохождения крови в обычном количестве через сердце или из сердца увеличивает количество жидкости в тканях. Всегда происходит взаимообмен между кровью внутри сосудов и жидкостью вне их; прохождение жидкости из сосудов облегчается повышенным давлением внутри них,

точно так же, как давление на фильтрующую жидкость увеличивает скорость фильтрации, а повышение давления внутри вен и капилляров препятствует прохождению тканевой жидкости в них. Жидкость накапливается в тканях, что приводит к водянке, или накопление может происходить в некоторых полостях тела. Уменьшенный поток крови через легкие препятствует ее надлежащему насыщению кислородом; этому также может препятствовать скопление жидкости в воздушных пространствах легких.

Каждое дополнительное бремя, ложащееся на сердце, увеличивает зло. У женщин дополнительного бремени беременности может быть достаточно, чтобы компенсировать то, что было идеальным, и то же самое может быть результатом острого приступа заболевания. Возраст, снижая работоспособность всех органов, снижает компенсаторную способность сердца, и сердце, которое в возрасте сорока лет работает идеально, может выйти из строя в возрасте пятидесяти. Компенсация может быть получена другими способами, например, путем уменьшения нагрузки на сердце, путем изменения образа жизни, путем ведения малоподвижного, а не активного образа жизни, путем избегания возбуждения или любого состояния, которое влечет за собой работу сердца. Социальные условия имеют огромное значение; имеет большое значение, является ли несчастный обладатель такого сердца грузчиком, чей капитал заключается в силе его мускулов, или более удачливым членом общества, на которого работает грузчик и чья профессия или отсутствие профессии не мешает приспособлению его внешних отношений к состоянию его сердца.

Заболевание нервной системы не отличается от заболеваний в других местах. Система сложна по структуре и функциям. Она состоит из нервов, которые состоят из очень тонких фибрилл, распределенных по всем частям тела и служащих цели проведения, и центрального органа, состоящего из головного и спинного мозга, который в значительной степени клеточный по своему характеру; он получает впечатления посредством нервов и посылает импульсы, которые производят действие во всех частях или влияют на него. Посредством органов особых чувств мозг получает впечатления из внешнего мира, которые он преобразует в концепции сознания. Многие впечатления, которые центральная нервная система получает от нервов, отличных от нервов специального восприятия, и даже многие впечатления от них и импульсы, которые она посылает, не влияют на сознание. Способность запоминать находится в головном мозге, и все части мозга тесно связаны между собой посредством мелких нервных волокон. Нервная система играет важную роль во внутренней регуляции и координации всех частей тела, и именно с ее помощью осуществляется общее приспособление человека к окружающей среде.

Пороки развития головного мозга, за исключением очень серьезных состояний, несовместимых с существованием вне матки, встречаются не очень часто. При рождении те части мозга, которые являютсяместилищем памяти и того, что понимается как высшие способности, развиты очень несовершенно. Вариации в структуре чрезвычайно распространены, у разных людей существуют различия в нервах, а также в количестве, размере, форме и расположении нервных клеток, и структура настолько сложна, что значительные вариации могут существовать незаметно. Ткани центральной нервной системы обладают значительной степенью устойчивости к действию бактерий, но, тем не менее, очень восприимчивы к повреждению ядами. Серьезное повреждение или разрушение ткани головного и спинного мозга никогда не восстанавливается, но приспособление к таким условиям может быть осуществлено за счет взаимности функций, когда другие клетки берут на себя функции тех, которые были разрушены.

Определенные части мозга связаны с определенными функциями; таким образом, есть области, которые влияют или контролируют речь и движение таких частей, как рука или нога, и есть большие области, известные как области молчания, функции которых мы не знаем. Вся активность центральной нервной системы, какой бы выраженной она ни была, обусловлена клеточной активностью и связана с потреблением клеточного материала, который обновляется в периоды покоя и сна. На рис. 13 показана нервная клетка воробья в конце дневной активности и такая же после ночного отдыха.

Болезни нервной системы представляют особый интерес тем, что они так часто мешают человеку в его отношениях с окружающими. При заболеваниях других органов возникающие нарушения касаются только индивида. Таким образом, других не нужно беспокоить, за исключением требований, предъявляемых к их сочувствию человеком с простудой в голове или раком желудка. Заболевание нервной системы - это другое дело, вместо тех реакций и проявлений активности, к которым мы привыкли и к которым приспособлено общество, реакции и действия необычны, и, как следствие, индивид не вписывается в социальное состояние и считается антисоциальным. Существуют все возможные степени этого, от простой неприятности в социальных отношениях с таким человеком до состояний, при которых он опасен для общества и должен быть изолирован от него. Безумие - крайний случай. В этом выражении нет никакой болезни, но это всего лишь юридический термин для обозначения тех лиц, чьи действия противоречат социальному государству и которые не несут за них ответственности. При безумии наблюдается ложность впечатлений, концепций, суждений, ущербная сила воли и неконтролируемое буйство эмоций. Индивидууму не дают думать о том, что он думает, или испытывать чувства, и выполнять обязанности социального органа в сообществе, в котором он живет. Душевнобольные не гармонируют со своим социальным окружением, но не обязательно противостоят ему.

Нет очень четкой границы между безумием и преступностью. Преступник находится в прямом антагонизме с законами общественной жизни. Невменяемый человек может нанести обществу тот же вред, что и преступник, но его действия не являются добровольными, тогда как преступник - это тот, кто может контролировать свои действия, но не делает этого. Однако психически дегенерировавшие люди могут быть как душевнобольными, так и преступниками. Каким бы ни было состояние общества, это осуждает действия того, кто выступает против него; в обществе, в котором принято присваивать чужое имущество или пожирать неприятных или бесполезных родственников, добродетель и отсутствие аппетита были бы осуждены как антиобщественные.

Симптомы безумия или способ, которым проявляется дефектная деятельность мозга, и различные лежащие в его основе патологические изменения различны, и, комбинируя их, стало возможным подразделить безумие на ряд различных форм. Существуют как внутренние, так и внешние причины безумия. Внутренние причины - это структурные различия в мозге по сравнению с нормальным или обычным, независимо от того, вызваны ли они несовершенством развития, дефектной наследственностью или повреждением в результате болезни; внешние причины - это те, которые приходят извне и приводят внутренние причины в действие. Сифилис является частой причиной безумия и, вероятно, единственной причиной состояния, известного как общий паралич душевнобольных, действующего посредством повреждения, которое он вызывает в коре головного мозга. Злоупотребление алкоголем - еще одна благодатная причина, но изменения, вызываемые этим, не столь очевидны, как в случае с сифилисом. Нередко

причиной являются опухоли головного мозга, и то же самое верно в отношении инфекций, даже тех, которые локализуются не в головном мозге. О том, насколько восприимчив мозг к воздействию токсинов инфекционных заболеваний, свидетельствует частота делирия при этих заболеваниях. Существует интересная связь между этим и алкоголизмом. Злоупотребление алкоголем может привести к травмам, но недостаточным для проявления в обычных условиях; однако, когда к действию алкоголя добавляется действие токсического вещества, лихорадочный бред становится более выраженным.

Вероятно, большее значение, чем приобретенные патологические состояния мозга, в возникновении безумия имеет врожденное состояние, при котором нервная система неполноценна. Наиболее плодотворная причина безумия кроется в наследственности; под этим следует понимать не то, что безумные родители производят безумных отпрысков, а то, что состояния, унаследованные от непосредственных или отдаленных предков, проявляются в снижении сопротивляемости нервной системы, что рано или поздно выражается в безумии. Учитывая такую дефектную нервную систему, внешние условия, которые не оказали бы никакого влияния на другого человека или ощущались бы по-разному, могут привести к безумию. В этих случаях большую роль играет профессия. Волнения и лишения войны, особенно в тропиках, и скука лагерей приводят солдат к безумию; такие профессии, как пекарь, при которых студенты теряют сон и умственное перенапряжение, могут действовать одинаково. Женщина, у которой нет никаких признаков нервного расстройства, может сойти с ума под воздействием стресса, вызванного беременностью.

Хотя безумие определяется социальными отношениями людей, та часть социальной организации, которая называется *Обществом* и которая была разработана праздными как отвлекающая игра, является благодатным источником нервных заболеваний и даже безумия, особенно поражающим женщин. Напряженный образ жизни, нервное возбуждение, чередующееся со скукой, недостаток сна в неподходящее время, недостаток отдыха и, в частности, спокойных занятий, нередкое употребление алкоголя в вредных количествах - все это факторы, рассчитанные на то, чтобы привести дефект в действие. Так называемый "каминг-аут" молодых девушек является важным элементом игры, и их стремительное погружение в такую жизнь в период при любых условиях, полный опасности для нервной системы, заслуживает особого осуждения. Если мы рассматриваем влияние игры в других отношениях как ведущее к отсутствию морального чувства, к злоупотреблению алкоголем (ибо без кажущейся стимуляции, которая на самом деле является притуплением впечатлений, которые приносит алкоголь, игра была бы невозможна), к неудовлетворенности, к умственному ослаблению, то все это плохо. Довольно любопытно, что в эту игру во все периоды играли праздные люди, но сейчас ее пагубное влияние больше, чем раньше, когда это была игра в основном королевских особ, потому что теперь больше людей живет за счет чужого труда.

Необычные психические действия душевнобольных нередко выражаются в самоубийстве. Анализ трехсот смертей от самоубийств показал патологические изменения в мозге у сорока трех процентов, а если учесть, что психические расстройства очень часто протекают без заметных анатомических изменений после смерти, то процент оказывается очень большим. В другом анализе ста двадцати четырех самоубийств сорок четыре из них были психически больны в различной степени. Пятеро мужчин и семь женщин были эпилептиками, в десяти семьях наблюдалась истерия, двадцать четыре мужчины и четыре женщины были хроническими алкоголиками.

В настоящее время чрезвычайно трудно сказать, растет ли уровень безумия. Статистика во всех странах, приводящая данные о количестве госпитализированных в больницы для душевнобольных, на первый взгляд показывает их значительное увеличение, но в эту статистику входит так много факторов, что их ценность сомнительна. В настоящее время количество средств, выделяемых на уход за душевнобольными, постоянно увеличивается. Благодаря признанию безумия частью нервного заболевания и его отделению от преступности больше не предпринимается таких попыток скрыть его, как это было раньше, и больницы для душевнобольных больше не ассоциируются с идеями бедлама. Принято считать, что современные условия суеты и возбуждения жизни, а также крайние социальные различия, расширение масштабов городской жизни, большее продление заводской жизни - все это ведет к росту безумия, но нет абсолютных доказательств того, что это правда. Мы очень мало знаем о безумии в средние века, но условия того времени не способствовали спокойной жизни. Тогда, как и сейчас, царили избыток и нужда, роскошь и бедность, удовольствия и лишения, балы и званые обеды и другие особенности социальной игры. В городах существовали группировки, публичные казни, нередкие осады, сцены ужаса, эпидемии, голод, и все это в сочетании с религиозными суевериями и часто несправедливыми и жестокими законами должно было стать фактором безумия. Имели место настоящие эпидемии безумия, поражавшие массы населения, о чем свидетельствуют крестовый поход детей, массовые убийства евреев и танцевальная мания в Рейнских провинциях. Там, где цивилизация кажется самой высокой, статистика показывает наибольшее количество безумцев, но это, скорее всего, зависит от лучшего признания состояния и улучшения условий предоставления убежища.

Так называемые функциональные заболевания имеют тесную связь с заболеваниями нервной системы, поскольку они в основном касаются реакций нервной ткани. Болезнь, выражающаяся только в нарушении функции, по-видимому, не вписывается в те концепции болезни, которые были высказаны, и мы не можем представить нарушение функции, которое не зависело бы от изменения материала. Живая материя по своей сути не отличается от любого другого вида материи; как и у любой другой материи, ее реакции зависят от ее состава, структуры¹¹ и характера оказываемого на нее воздействия. Под функциональным заболеванием понимается просто то, что в материале, вызывающем необычную реакцию, не обнаруживаются никаких анатомических или химических изменений. Чем дальше простираются наши исследования природы болезни, особенно исследования физиологии и химии болезни, тем меньше становится область функциональных заболеваний. При функциональном заболевании может наблюдаться либо смутный дискомфорт, либо реальная боль в условиях, когда обычно таковых не наблюдается, и при обследовании не обнаруживается состояния, которое в подавляющем большинстве случаев само по себе вызывало бы то воздействие на нервную систему, которое интерпретируется как боль. При возникновении болезненных ощущений могут происходить изменения в любом месте вдоль линии, в органах чувств, в проводящих путях или в центральном органе. Таким образом, могут возникать ложные зрительные впечатления, которые могут быть вызваны изменениями в сетчатке, или в зрительном нерве, или в веществе головного мозга, к которому этот нерв относится. Вполне возможно, что вещества необычного характера или избыток или дефицит обычных веществ в жидкостях вокруг клеток мозга могут настолько изменить их, что возникают такие необычные реакции. Конечно, может существовать очень выраженная индивидуальная восприимчивость, которая может быть врожденной или приобретенной. Восприятие каждого стимула включает в себя активность нервных клеток, и возможно, что постоянное повторение стимулов обычного характера может вызвать

достаточные изменения, вызывающие необычные реакции, и это особенно при отсутствии восстановления, которое приносят покой и сон. Мы знаем, в какое состояние может привести нервную систему человека непрекращающийся шум, сопровождающий возведение здания поблизости от его дома, или стук работающего в доме водопроводчика, причем в последнем случае это усугубляется мыслью о надвигающейся финансовой катастрофе. Даже неясный и неприятный звук, вызванный грохотом высоких женских голосов на чаепитиях и приемах, при частом повторении может вызвать изменения в нервных клетках, достаточно заметные, чтобы вызвать необычные реакции, свидетельствующие о заболевании.

При состоянии, известном как неврастения, которое часто рассматривается как разновидность функционального заболевания, основной и внутренней причиной является активность нервной системы с израсходом материала, которое не компенсируется обновлением, происходящим во время отдыха и сна. Неврастения - одно из распространенных заболеваний нашей цивилизации, встречающееся среди детей и взрослых, бедных и богатых, бездельников и фабричных рабочих; она широко распространена в учебных заведениях и среди тех, кто зарабатывает себе на жизнь умственным трудом. По-видимому, это заболевание чаще встречается у представителей высших слоев общества и особенно у женщин, но это потому, что они в большей степени нуждаются в медицинской помощи и это заболевание более выражено. К этому состоянию прилагаются всевозможные симптомы, поскольку необычное умственное действие может быть выражено по-разному. Церебральная форма была так описана хорошо известным медицинским писателем: "Одной из наиболее характерных черт церебральной неврастении является усталость мозга. Это ощущение знакомо любому уставшему человеку, особенно если он не выспался. Кажется, что впечатления наполовину проникают в голову, а там погружаются в шерстяную постель и умирают. Голоса звучат где-то далеко, строки книги перетекают одна в другую, и смысл их остается незамеченным. Двери хлопают, а окна дребезжат так, как никогда раньше; если шнурок на ботинке лопается, на устах звучит проклятие. Деловые вопросы находятся в заговоре, чтобы пойти не так. Письма остаются нераспечатанными отчасти из-за отсутствия воли, отчасти из-за бессмысленного страха, что в них могут содержаться плохие новости. Ночью пациент ворочается в постели, охваченный всеми заботами, которые затемняют тьму. Головная боль является обычным явлением, потеря памяти вызывает беспокойство, а в тяжелых случаях она шире и глубже, чем может объяснить простая невнимательность. Часто возникает пытка острого слуха или неспособность подавлять внимание; ненавистник часов и кукарекающих петухов - неврастеник". Эта болезнь особенно распространена среди женщин, участвующих в социальных играх, и ее несчастные жертвы слишком часто ищут облегчения от нервной раздражительности, которая является обычным ранним симптомом при еще большем нервном возбуждении. Печальным комментарием к нашей цивилизации является то, что одним из средств лечения этих людей, которое было признано эффективным, является предоставление им какого-нибудь спокойного домашнего занятия, такого как вязание или простое шитье, и существуют учреждения, которые сочетают убежище от социальной деятельности, часто называемой обязанностями, с простым занятием.

Глава XII

БЫСТРОЕ РАЗВИТИЕ МЕДИЦИНЫ ЗА ПОСЛЕДНИЕ ПЯТЬДЕСЯТ ЛЕТ.—Влияние Дарвина.—Профилактическая медицина.—РАСПРОСТРАНЕНИЕ МЕДИЦИНСКИХ ЗНАНИЙ.—РАЗВИТИЕ В ПОСЛЕДНИЕ ГОДЫ УСЛОВИЙ, КОТОРЫЕ ДЕЙСТВУЮТ КАК ФАКТОРЫ ЗАБОЛЕВАНИЯ.—ФАБРИЧНАЯ ЖИЗНЬ.—ГОРОДСКАЯ ЖИЗНЬ.—РАСШИРЕНИЕ ОБЩЕНИЯ МЕЖДУ НАРОДАМИ.—ИНТРОДУКЦИЯ ПАРАЗИТОВ РАСТЕНИЙ.—УВЕЛИЧЕНИЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ЖИЗНИ В ПРИЮТЕ.—МЛАДЕНЧЕСКАЯ СМЕРТНОСТЬ.—БОГАТСТВО И БЕДНОСТЬ КАК ФАКТОРЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ БОЛЕЗНЕЙ.

За последние пятьдесят лет возникли определенные условия, которые глубоко повлияли на мысли, верования и деятельность человека. В течение этого периода развилось то, что обычно известно как дарвинизм, в том числе в рамках этой эволюции. В отличие от теорий, которые возникли только на основе философских спекуляций, теория эволюции была такой, которая могла быть подвергнута наблюдению и эксперименту. Это освободило человеческий разум от догм, стимулировало воображение, расширило территорию, на которой казалось возможным расширять знания с помощью научных методов, и привело к огромному росту знаний. Это было более поразительно в медицинской науке, чем где-либо еще, и оказало более далеко идущее влияние. Эволюция совпала с другим важным событием. История показывает, что за всеми великими периодами цивилизации стоят источники энергии. В цивилизациях прошлого такие источники энергии появлялись в результате порабощения покоренных народов, торговли или более прямых форм грабежа, которые позволяли привилегированному классу присваивать для своих целей результаты труда других. Хотя эти источники не отсутствовали в развитии нашей цивилизации, величайший источник энергии возник в результате быстрого и, как правило, расточительного и безрассудного использования накопленной энергии земли. Почти невероятный прогресс в медицине и других формах научного знания и использовании этих знаний в значительной степени обусловлен большими силами, которыми мы стали обладать.

Болезнь играет такую большую роль в жизни человека и так тесно связана со всеми его видами деятельности, что изменения в этот период, должно быть, оказали влияние на течение болезни. Мы уже видели, что за этот период мы получили знания о причинах болезни и условиях, при которых эти причины стали действовать. Тайна, которая раньше окутывала болезнь, исчезла; считается, что болезнь вызвана условиями, которые по большей части находятся под контролем человека, и, подобно гравитации и химическому притяжению, она подчиняется действию определенных законов. В течение этого периода было разработано то, что известно как профилактическая медицина, которая направлена скорее на профилактику, чем на лечение, и ресурсы профилактики способны к гораздо большему расширению.

Возникли ли за этот период новые условия или усилились существующие условия, которые можно рассматривать как факторы заболевания и которые уравнивают результаты, полученные благодаря знаниям о профилактике и лечении? Наблюдается увеличение числа определенных факторов, имеющих огромное значение для распространения болезни. К ним относятся:

1. Рост индустриализации, включающий в себя увеличение продолжительности производственной жизни. Во многих отношениях это фактор заболеваний. (a), способствуя распространению инфекции, особенно при таких заболеваниях, как туберкулез. (b) Жизнь в закрытом помещении, часто в сочетании с недостатком воздуха и пространства, приводит к

нарушению питания и недостаточной общей сопротивляемости организма. (с) В семейную жизнь вмешиваются матери, чьей основной обязанностью является забота о доме и детях, работа на фабриках и слишком частое превращение дома в фабрику. (d) Влияние заводской жизни приводит к потере моральной стойкости, облегчая работу в условиях алкоголизма и общей безнравственности. Насколько велик был этот рост индустриализации, которому способствовали как естественные, так и искусственно созданные неразумным законодательством условия, показано в цифрах последней переписи населения. Число фабричных рабочих увеличилось на сорок процентов в период с 1899 по 1909 год, а общая численность населения страны в период с 1900 по 1910 год увеличилась на двадцать процентов. Вполне вероятно, что в будущем массовый труд будет расширяться, а не сокращаться.

2. Рост городской жизни столь же заметен, как и рост индустриализации. В 1880 году двадцать девять и пять десятых процента населения были городскими, а семьдесят и пять десятых процента - сельскими; в 1910 году сорок шесть и три десятых процента были городскими, а пятьдесят три и семь десятых - сельскими, причем рост был наиболее заметен в городах с населением более пятисот тысяч человек. Из общего прироста населения в период с 1900 по 1910 год семь десятых процента пришлось на города и три десятых процента - на сельскую местность. Городская жизнь сама по себе не обязательно вредна для здоровья, и с ней связано много преимуществ. Условия, которые в основном способствовали этому, - это иммиграция людей, привыкших к общественной жизни, рост числа фабрик и увеличение числа состоятельных людей, которые стремятся к преимуществам, которые дает им город. Город всегда был излюбленной площадкой для социальных игр. Нездоровые условия городской жизни обусловлены скученностью, более неопределенными средствами к существованию, большим влиянием порока и алкоголизма. Проституция и половые заболевания - почти прерогатива городов.

3. Расширились все виды транспорта, и общение между народами стало более обширным и быстрым. В прошлом изоляция была одной из гарантий людей от болезней. С ростом и большей скоростью коммуникации наблюдается тенденция не только к потере индивидуальности в нациях, что выражается в одежде, обычаях, традициях и верованиях, но и многие болезни уже не являются столь строго локальными, как раньше, — например, пеллагра. Эндемичными остаются только те болезни, которые передаются насекомыми, имеющими строго местную среду обитания, хотя регион распространения эндемии может значительно расшириться, как это видно на примере распространения сонной болезни. Болезни растений и животных получили широкое распространение. Любые растения, желательные для хозяйственного использования или для красоты листвы и цветка, становятся широко распространенными, их паразиты удаляются из регионов, где установились гармоничные паразитарные взаимоотношения, и в новых регионах паразиты могут не обнаружить прежних ограничений для своего роста. Было много примеров этого, таких как опустошительные действия буроухостки и цыганской моли, которые были завезены в Новую Англию, и чешуекрылки из Сан-Хосе, которая была завезена в Калифорнию. Было много других примеров почти невероятной силы размножения животного или растения при попадании в новую среду, удаленную от условий, которые сдерживали их развитие, например, интродукция мангуста на Ямайку, кролика в Австралию, чертополоха в Новый Южный Уэльс и водного растения чара в Англию.

Очень трудно сказать, но создается впечатление, что наблюдается растущая неравномерность в распределении богатства, увеличение числа людей, живущих за счет рабочего класса. Массовый труд, каким бы эффективным он ни был, облегчает отвлечение доходов от труда от самих работников. Свидетельством этого является увеличение числа и процветание тех занятий, которые обеспечивают роскошь, таких как автомобильная промышленность и торговля цветами, а также значительно возросший размах и активность социальной игры. С другой стороны, наблюдается рост числа людей, которые в большей или меньшей степени зависят от посторонней помощи, о чем свидетельствует, среди прочего, увеличение числа лиц, получающих убежище. Оба эти состояния, богатство и бедность, являются важными факторами заболевания. Туберкулез в настоящее время является болезнью главным образом пролетариата. Меры как профилактики, так и лечения могут приниматься и осуществляются состоятельными людьми, но болезнь должна оставаться там, где существуют условия трущоб. Из всех условий, способствующих детской смертности, бедность стоит на первом месте. В Эрфурте, небольшом городе в Германии, из тысячи младенцев, родившихся в каждом из различных классов, умерло от внебрачных детей триста пятьдесят два; из представителей рабочего класса - триста пять; из лиц среднего положения (в основном чиновничьего) - сто семьдесят три; из лиц более высокого положения - восемьдесят девять. Такая же связь младенческой смертности с бедностью становится очевидной при оценке другими способами. В Берлине, где средняя детская смертность составляет сто девяносто шесть случаев на тысячу, в лучших районах города умерло пятьдесят два человека, а в беднейших кварталах - четыреста двадцать. Эффект бедности особенно заметен у младенцев, находящихся на искусственном вскармливании; при естественном вскармливании у ребенка бедности почти такие же шансы, как и у ребенка богатства. По причинам, которые почти самоочевидны, смертность у внебрачных младенцев почти вдвое выше, чем у законных. Более высокая младенческая смертность в условиях бедности объясняется большим количеством детей, препятствующих индивидуальному уходу, разлучением матери с ребенком, находящимся на грудном вскармливании, из-за требований, предъявляемых к ее доходам, и сокращением масштабов грудного вскармливания. С узкой точки зрения болезней богатство в целом более выгодно, чем бедность, но если мы рассмотрим его влияние на расу, то его преимущества не столь очевидны. Для расы не может быть ничего хуже, чем то, что она должна вымереть, а богатые семьи так и не смогли воспроизвести себя. Условия, всегда ведущие к разрушению, являются необходимой частью среды бедности; богатство добровольно создает эти условия, и главным образом благодаря пагубному влиянию своих развлечений на молодежь.

Была разработана новая и во многих отношениях более благородная концепция медицины. Раньше медицинская практика заключалась почти исключительно в личном обслуживании больного человека, и мерам, направленным на общее облегчение течения болезни и ее профилактику, уделялось мало внимания. Идея более широкого служения городу, государству, нации, человечеству, а не личного служения отдельному человеку, становится доминирующей в медицине. Это проявляется в создании управлениями здравоохранения лабораторий в городах и штатах, в которых знания, полученные в результате точных исследований, могут быть использованы для непосредственной пользы людям; в медицинском обследовании школ и фабрик; в обнародовании законов, направленных против условий, влияющих на здоровье, в расширении больниц и многими другими способами. Идея общественного служения и эффективного возвращения людям некоторых результатов их труда также лежит в основе крупных пожертвований, которые были сделаны на создание специальных лабораторий и

институтов, в которых посредством исследований можно получить и сделать доступными более глубокие знания о болезнях. Исследования, проведенные в области питания человека и пищевой ценности различных продуктов питания, имеют огромное значение, и эти знания еще не начали применяться должным образом.

По-видимому, сохраняется баланс между ограничением заболеваемости путем профилактики и усилением влияния социальных условий, которые сами по себе являются факторами возникновения заболеваний. Профилактическая медицина, по-видимому, сделала возможным, ограничивая их вредное влияние, рост индустриализации, городской жизни и взаимодействия народов. Наиболее важным подспорьем к влиянию профилактической медицины в будущем должно стать просвещение людей, с тем чтобы условия заболевания, внутренние и внешние причины и способы их воздействия - все это стало частью общих знаний, и можно было заручиться симпатией людей к законодательству в области здравоохранения и их активной помощью в проведении профилактических мер. Влияние социальных условий на заболевание должно стать более общепризнанным.

Глоссарий

АТРОФИЯ — состояние несовершенного питания, приводящее к уменьшению размеров и потере функции частей тела.

БЕРТИЛЬОН — французский антрополог, разработавший систему измерений человеческого тела для целей идентификации.

КРОВЬ-ПЛАЗМА — жидкость крови.

КЛЕТКА — единица живой материи. Живые существа могут быть одноклеточными или состоять из множества взаимозависимых клеток. Общая масса материала, образующего клетку, называется цитоплазмой. В ней имеется дифференцированная область, называемая ядром, которая управляет размножением клеток. В ядре находится материал, называемый хроматином, который несет в себе факторы наследственности.

ХЕМОТРОПИЗМ — влияние химических веществ на направление движения организмов.

ЭКССУДАТ — вещество, которое попадает из крови в поврежденную часть и вызывает отек.

ФИБРИН — студенистое вещество, образующееся в крови при ее свертывании.

ГЕМОГЛОБИН — вещество, придающее крови красный цвет; благодаря его легкому соединению с кислородом воздуха в легких этот необходимый элемент разносится по всем частям тела.

ВОСПАЛЕНИЕ — буквально "жжение"; изменения, происходящие в какой-либо части тела после травмы.

ЛИМФА — жидкость, которая содержится в лимфатических сосудах—узлах. Ограниченные массы клеток, соединенные с лимфатическими сосудами.

ОСМОС — процесс диффузии между жидкостями с различным молекулярным давлением.

СПОРООБРАЗОВАНИЕ — способ размножения у низших форм жизни, при котором образуются устойчивые тела, *споры*. Они имеют много аналогий с семенами высших растений.

СИМБИОЗ — взаимная адаптация между паразитом и хозяином.

ТРАНССУДАЦИЯ — нормальный обмен жидкостью между кровью и тканевыми жидкостями. Заменяемый материал - транссудат.

ТРОПИЗМ — влияние сил, которые направляют движение клеток.

УЛЬТРАМИКРОСКОП - разновидность микроскопа, который с помощью косо́го освещения делает видимые объекты настолько малыми, что они становятся невидимыми для обычного микроскопа.

ВИРУС — вещество, либо живое, либо образованное живыми существами, которое может вызывать заболевание.

Примечания

1.

Однако они имеют место, поскольку в течение сравнительно немногих лет полностью исчезли целые виды; например, большой auk и странствующий голубь. В этих случаях неизвестно, какую роль болезнь сыграла в разрушении.

2.

Ткань представляет собой совокупность сходных клеток с такими межклеточными веществами, как соединительная ткань, мышечная ткань и т.д. Там, где такие клеточные агрегаты локализованы и где клетки расположены в структурах, имеющих определенную форму и размер и выполняющих определенную функцию, принято обозначать такие структуры как органы, такие как мозг, печень и т.д.

3.

Под кахексией понимается состояние недоедания и истощения, которое обычно сопровождается бледно-землистым цветом кожи.

4.

Под травмой понимается рана или повреждение любого рода.

5.

Термин экссудация используется для обозначения выхода клеток и жидкости из сосудов при воспалении; материалом является экссудат.

6.

Под транссудацией подразумевается постоянный обмен между кровью и тканевой жидкостью.

7.

Интересная аналогия между ферментацией и инфекционными заболеваниями не ускользнула от внимания. Прозрачная жидкость, содержащая в растворе сахар и другие компоненты, необходимые для жизнедеятельности дрожжевых клеток, останется прозрачной при условии, что все живое внутри нее уничтожено, а находящееся в воздухе предотвращено попадание внутрь. Если в нее внести крошечный фрагмент дрожжевой культуры, содержащий несколько дрожжевых клеток, некоторое время никаких изменений не происходит; но постепенно жидкость мутнеет, в ней появляются пузырьки газа и меняется ее вкус. Наконец он снова становится прозрачным, на дне образуется осадок, и при повторной инокуляции его дрожжевой культурой брожение не происходит. Аналогия очевидна, жидкость в первом случае соответствует индивидууму, восприимчивому к заболеванию, привитые дрожжи - заражению от случая трансмиссивного заболевания, ферментация - заболеванию с лихорадкой и т.д., которое составляет заболевание, возвращение прозрачности жидкости - выздоровлению, и, подобно ферментирующей жидкости, индивидуум не восприимчив к новому приступу болезни. Можно заметить, что в ходе процесса как дрожжи, так и материал, вызвавший заболевание, значительно увеличились. Брожение огромного количества жидкости могло бы быть вызвано отложением дрожжевых клеток на дне сосуда, и один случай оспы был бы способен заразить множество людей.

8.

Недавно Флекснеру удалось выделить и культивировать возбудителя полиомиелита, но этот организм настолько мал, что его классификация невозможна.

9.

Здесь уместно сравнить с атриумом помпейского дома.

10.

Это был случай с женщиной, по профессии кухаркой, многочисленные смены которой сопровождались появлением случаев брюшного тифа в семьях. Это стало настолько заметным, что было проведено обследование, и было установлено, что она является носительницей брюшного тифа и поэтому постоянно выделяет тифозные бациллы. Сейчас она изолирована.

11.

Под структурой, используемой в этом широком смысле, следует понимать не только анатомическую структуру, которую выявляют с помощью препарирующего ножа и микроскопа, но и молекулярную структуру, или способ, которым элементы расположены для формирования молекулы.